HEMEDEX, INC.

Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 Benutzerhandbuch

für die Verwendung mit Softwareversion 3.0.4

Hergestellt von:
© 2002-2006 Hemedex, Inc.
222 Third Street, Suite T123
Cambridge, MA 02142, USA
Tel.: + 1 (617) 583-1299
1-866-HEMEDEX (in USA und Kanada gebührenfrei)
Fax: +1 (617) 577-9328
Internet: www.hemedex.com

EU-Vertretung:
Meddiquest Limited
116 Layston Park
Royston
Hertfordshire, SG8 9DY UK
+44 1763 222 505 (Tel.)
+44 1763 222 049 (Fax)

CE 0120

Inhaltsverzeichnis

TABELLENVERZEICHNIS ..... **VI**
ABBILDUNGSVERZEICHNIS ..... **VII**
VERFAHRENSVERZEICHNIS ..... **IX**
SERVICE UND SUPPORT ..... **X**
GARANTIE ..... **X**
MONITORSOFTWARE-LIZENZ ..... **X**
AUSSCHLUSS ..... **XII**

VORWORT **1**

ZWECK **1**
INDIKATIONEN **1**
WICHTIGE HINWEISE **2**
Geräteklassifizierungen und Standards 2
⚠ Warnhinweise 2
Symbolerklärung 3
AUFBAU **4**

SICHERHEIT **5**

RISIKEN **5**
Gegenanzeige 5
Risiken und Komplikationen 5
Vorsichtshinweise 5
Perfusionssonde 6
Elektrik 6
Monitorfehlfunktion 6

EINFÜHRUNG **7**

WARUM IST PERFUSION VON INTERESSE? **7**
WAS IST DER BOWMAN PERFUSIONSMONITOR MODELL 500? **7**
PRINZIPIEN DER PERFUSIONSMESSUNG **8**
Erwägungen zur Messgenauigkeit 8

EINRICHTUNG **10**

SPEZIFIKATIONEN **10**
EINRICHTUNG DES SYSTEMS **11**
Vorderseite 11
Drucker 13
Rückseite 14
Überprüfen des Netzspannungsschalters 14
Monitorinstallation 16
Sterilisierung und Reinigung 16
Wartung und Service 16

ERSTE SCHRITTE **17**

MESSGRUNDLAGEN **17**
Temperaturstabilisierung 18
Kalibration 19
Perfusionsmessung 19
EINSTELLUNGEN UND OPTIONEN SPEICHERN **22**
ZUSAMMENFASSUNG **23**

BETRIEBSÜBERSICHT **24**

LAYOUT DES HAUPTBILDSCHIRMS **25**
Meldungszeile 26
Perfusionsmessung 27
Thermische Parameter 27
Alarme 28
Messungskontrolle 29

MENÜS **32**
ALLGEMEINE BEFEHLE UND VERFAHREN **34**

DETAILLIERTE BETRIEBSBESCHREIBUNG **36**

START- UND STOP-MENÜ **37**
Abbildung 13. Start-Menü 37
GESPEICHERTE DATEN **40**
Daten überprüfen 41
Daten löschen 43
Daten hochladen 45
DATEN DRUCKEN **49**
BESCHRIFTUNG FESTLEGEN **51**
ALARME **52**
Obergrenze 54
Untergrenze 60
Alarmmeldung 63
DATEN ANZEIGEN **64**
Zeitbereich festlegen 65
Zeitbildlauf 66
Perfusionsbereich festlegen 68
Auflistung der K-Werte 69
Temperaturplots auswählen 70
MESSUNGSKONTROLLMODUS **72**
Messzykluskontrolle 72
SONSTIGE VERFAHREN **78**
Datum und Uhrzeit 78
STANDARDEINSTELLUNGEN **81**
INFO **82**

MELDUNGEN **83**

STATUSMELDUNGEN **83**
WARNMELDUNGEN **85**
FEHLERMELDUNGEN **88**
ALARMMELDUNGEN **90**

TIPPS ZUR STÖRUNGSBEHEBUNG **91**

STANDARDEINSTELLUNGEN 96

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN 98

GLOSSAR 99

ASCII-DATENBEISPIEL 102

LITERATURHINWEISE 105

INDEX 109

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Elektrische Sicherheitsparameter 6
Tabelle 2. Elektronik-Hardware-Spezifikationen 10
Tabelle 3. Spezifikationen des Analogausgangs 11
Tabelle 4. Physische Spezifikationen 11
Tabelle 5. Anzeigen für Warnhinweise, Fehler und Alarmmeldungen 26
Tabelle 6. Thermische Parameter 27
Tabelle 7. Messkontrolle - Vom Benutzer einstellbare Parameter 29
Tabelle 8. Für Datenplots verwendete Farben 31
Tabelle 9. Einstellungen der Alarmobergrenze 59
Tabelle 10. Einstellungen der Alarmuntergrenze 62
Tabelle 11. Betriebsparameter für Messungskontrolle 77
Tabelle 12. Standardeinstellungen 81
Tabelle 13. Konsolidierte Liste der Standardeinstellungen 96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Bewegungsartefakt 9
Abbildung 2. Vorderseite des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 12
Abbildung 3. Korrekte (links) und falsche (rechts) Papierausrichtung 13
Abbildung 4. Rückseite des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 15
Abbildung 5. Drei Phasen des Perfusionsmesszyklus 17
Abbildung 6. Warnmeldung bei instabiler Temperatur 19
Abbildung 7. Anzeige beim erstmaligen Starten - Startmenü 20
Abbildung 8. Perfusionsmessung findet statt - Stop-Menü 21
Abbildung 9. Hauptbildschirm des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 25
Abbildung 10. Menühierarchie 32
Abbildung 11. In den Options-Menüs verfügbare Menüs 33
Abbildung 12. Dialogfeld zum Einstellen der Obergrenze für die Auslöserzeit 35
Abbildung 13. Start-Menü 37
Abbildung 14. Stop-Menü 38
Abbildung 15. Menü „Stored Data“ (Gespeicherte Daten) 41
Abbildung 16. Dialogfeld und Menü zum Überprüfen von Daten 42
Abbildung 17. Dialogfeld und Menü zum Löschen von Daten 44
Abbildung 18. Hochladen gespeicherter Daten starten 47
Abbildung 19. Gespeicherte Daten hochladen 47
Abbildung 20. Dialogfeld und Menü zum Einstellen der Upload-Baudrate 48
Abbildung 21. Print-Menü 50
Abbildung 22. Ausdruck „Perfusion & Temperature“ (Perfusion und Temperatur) 50
Abbildung 23. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Beschriftung 52
Abbildung 24. Menü für Audio- und visuelle Alarme 53
Abbildung 25. Menü zum Festlegen der Alarmobergrenze 55
Abbildung 26. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Alarmobergrenze 55
Abbildung 27. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Auslöserzeit für die Alarmobergrenze 56

Abbildung 28. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Suspendierungszeit für die Alarmobergrenze 57
Abbildung 29. Menü „Alarm Upper Bound“ (Alarmobergrenze) 58
Abbildung 30. Menü „Alarm Lower Bound“ (Alarmuntergrenze) 61
Abbildung 31. Bildschirm und Menü zum Suspendieren eines Alarms 63
Abbildung 32. Menü „View Data“ (Daten anzeigen) 65
Abbildung 33. Dialogfeld und Menü zum Festlegen des Zeitbereichs 66
Abbildung 34. Zeitbildlauf 67
Abbildung 35. Dialogfeld und Menü zum Festlegen des Perfusionsbereichs 68
Abbildung 36. Dialogfeld und Menü zum Auflisten der K-Werte 69
Abbildung 37. Menü zum Auswählen von Plots 71
Abbildung 38. Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle) 72
Abbildung 39. Dialogfeld und Menü „Number of Cycles“ (Anzahl der Zyklen) 73
Abbildung 40. Dialogfeld und Menü „Temperature Period“ (Temperaturperiode) 75
Abbildung 41. Dialogfeld und Menü „Perfusion Period“ (Perfusionsperiode) 76
Abbildung 42. Menü Datum/Uhrzeit 78
Abbildung 43. Dialogfeld und Menü zum Festlegen des Datums 79
Abbildung 44. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Uhrzeit 80
Abbildung 45. Menü „About“ (Info) 82

Verfahrensverzeichnis

Verfahren 1. Papier in den Drucker einlegen 13
Verfahren 2. Verwendung der Pfeiltasten zum Ändern einer Einstellung 35
Verfahren 3. Gespeicherte Daten überprüfen 41
Verfahren 4. Gespeicherte Daten löschen 43
Verfahren 5. Computer mit HyperTerminal konfigurieren 45
Verfahren 6. Gespeicherte Daten auf einen Computer hochladen 46
Verfahren 7. Baudrate zum Hochladen von Daten festlegen 48
Verfahren 8. Daten drucken 49
Verfahren 9. Aktuellen Daten eine Beschriftung zuweisen 51
Verfahren 10. Audio- und visuelle Alarme aktivieren bzw. deaktivieren 53
Verfahren 11. Alarmgrenze und damit verbundene Parameter einstellen 54
Verfahren 12. Obergrenze des Perfusionsmonitor-Alarms einstellen 54
Verfahren 13. Auslöserzeit festlegen 56
Verfahren 14. Suspendierungszeit fest legen 57
Verfahren 15. Alarmobergrenze aktivieren 58
Verfahren 16. Alarmuntergrenze einstellen 60
Verfahren 17. Zeitbereich der Plots festlegen 65
Verfahren 18. Bildlauf zurück zu Daten, die zu einem früheren Zeitpunkt aufgezeichnet wurden 66
Verfahren 19. Perfusionsbereich des Perfusionsplots festlegen 68
Verfahren 20. Historische K-Werte (thermische Leitfähigkeit) anzeigen 69
Verfahren 21. Plotauswahl 70
Verfahren 22. Anzahl der Messzyklen festlegen 73
Verfahren 23. Temperaturstabilisierungs-Zeitraum festlegen 74
Verfahren 24. Perfusionsmessungs-Zeitraum festlegen 76
Verfahren 25. Datum festlegen 79
Verfahren 26. Uhrzeit festlegen 80

Service und Support

Hemedex, Inc.
222 Third Street, Suite T123
Cambridge, MA 02142
USA

Tel.: (617) 583-1299
Gebührenfrei in USA und Kanada:
1-866 Hemedex, Inc.
Fax: (617) 577-9328
Internet: www.hemedex.com

Garantie

Hemedex, Inc. erteilt für dieses Produkt und das Zubehör für ein Jahr ab dem Kaufdatum eine auf Teile und Arbeit beschränkte Garantie. Im Falle einer Reparatur wird für das reparierte Gerät eine Garantie über ein Jahr nach dem Reparaturdatum gewährt.

Bevor das Gerät zur Reparatur zurückgeschickt wird, muss von Hemedex, Inc. eine Rücksendegenehmigungsnummer, eine sog. Return Authoriztion Number, eingeholt werden. Reparaturen im Garantiefall werden nicht ohne Return Authorization Number durchgeführt. Nach Ermessen von Hemedex, Inc. kann ein defektes Gerät entweder repariert oder ersetzt werden.

Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Schäden hervorgerufen durch (aber nicht beschränkt auf) Fehlfunktionen, Defekte oder Ausfälle, die durch nicht autorisierten Service oder nicht zugelassene Teile, fehlerhafte Wartung, nicht den Anleitungen entsprechenden Betrieb, Versand- oder Transportunfälle oder Reparatur durch den Benutzer, widrige Umgebungen, Missbrauch, Nachlässigkeit, Unfall, falsche Leitungsspannung, Brand, Flut oder andere Naturkatastrophen oder normale Abnutzung verursacht wurden. Nicht von Hemedex, Inc. genehmigte Änderungen oder Modifizierungen setzen die Garantie außer Kraft.

Der vorstehende Text ersetzt alle anderen Garantien. Hemedex, Inc. übernimmt keinerlei andere Verpflichtung oder Haftung und autorisiert keine andere Partei, eine solche zu übernehmen.

Monitorsoftware-Lizenz

Sie haben ein Gerät („GERÄT“) erworben, das von Hemedex sowie von einem oder mehreren Software-Lizenzgebern („Hemedex-Softwarelieferanten“) entwickelte Software enthält. Alle Softwareprodukte sowie die dazugehörigen Medien, Druckmaterialien und Online- oder elektronische Dokumentation („SOFTWARE“) werden durch internationale Gesetze und Abkommen zum Schutz des geistigen Eigentums geschützt. Die SOFTWARE wird lizenziert, nicht verkauft. Alle Rechte vorbehalten.

WENN SIE DIESER ENDBENUTZERLIZENZVEREINBARUNG (END USER LISENCE, „EULA“) NICHT ZUSTIMMEN, VERWENDEN SIE DAS GERÄT NICHT UND KOPIEREN SIE DIE SOFTWARE NICHT. KONTAKTIEREN SIE STATTDESSEN UMGEHEND HEMEDEX, UM ANLEITUNGEN ZUR RÜCKSENDUNG DES UNBENUTZTEN GERÄTS ZU ERHALTEN UND DEN KAUFPREIS RÜCKERSTATTET ZU BEKOMMEN. JEDE VERWENDUNG DER SOFTWARE, EINSCHLIESSLICH (ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF) DIE VERWENDUNG DES GERÄTS, BEDEUTET, DASS SIE DIESER EULA ZUSTIMMEN (ODER STELLT EINE RATIFIZIERUNG EINER VORHERIGEN ZUSTIMMUNG DAR).

SOFTWARELIZENZ-ERTEILUNG. Diese EULA erteilt Ihnen die folgende Lizenz:

- Sie dürfen die Software nur im GERÄT verwenden.
- Hemedex hat unabhängig ermittelt, wie die SOFTWARE im GERÄT zu verwenden ist, und die Hemedex-Softwarelieferanten haben sich auf Hemedex verlassen, damit ausreichende Tests durchgeführt werden, um zu bestimmen, dass die SOFTWARE für die vorgesehene Verwendung geeignet ist.
- Die SOFTWARE wird ohne Mängelgewähr und mit allen unter Umständen vorhandenen Fehlern geliefert. Das gesamte Risiko bezüglich zufriedenstellender Qualität, Leistung, Genauigkeit und Bemühungen (einschließlich Mangel an Nachlässigkeit) liegt beim Benutzer. Es wird keinerlei Garantie bezüglich der Verletzung der Rechte Anderer erteilt. Garantien bezüglich des GERÄTS oder der SOFTWARE stammen nicht von den Hemedex-Softwarelieferanten und sind für diese nicht bindend.
- Außer wenn gesetzlich vorgeschrieben, haften Hemedex oder Hemedex-Softwarelieferanten in keiner Weise für indirekte, Sonder- oder Folgeschäden oder -ansprüche, die aus oder in Verbindung mit der Verwendung oder Leistung der SOFTWARE entstehen. Diese Beschränkung gilt auch, wenn jede andere Abhilfe oder ihr grundlegender Zweck fehlgeschlagen ist. In keinem Fall haften Hemedex oder Hemedex-Softwarelieferanten für einen Betrag über 250 US-Dollar.
- Die SOFTWARE darf nicht rückentwickelt, dekompiliert oder disassembliert werden, außer eine solche Aktivität wird ausdrücklich durch geltendes Gesetz zugelassen.
- Sie dürfen Rechte im Rahmen dieser EULA nur als Teil eines permanenten Verkaufs oder Transfers des GERÄTS übertragen und nur, wenn der Empfänger dieser EULA zustimmt.
- Sie bestätigen, dass die SOFTWARE aus den USA stammt. Sie stimmen zu, allen geltenden internationalen und nationalen Gesetzen für SOFTWARE Folge zu leisten, darunter die US-Exportvorschriften und die End- und Bestimmungsland-Beschränkungen, die von der USA und anderen Staaten festgelegt wurden.

Ausschluss

Hemedex, Inc. erteilt keinerlei Garantien, ob ausdrücklich oder stillschweigend erteilt, bezüglich der Eignung oder Vermarktbarkeit dieses Produkts für einen bestimmten Zweck. Darüber hinaus haftet Hemedex, Inc. nicht für Schäden, einschließlich (aber nicht beschränkt auf) ausgefallene Gewinne, ausgefallene Einsparungen oder andere Folgeschäden oder -ansprüche, die aus dem Besitz oder der Verwendung dieses Produkts entstehen könnten, oder für jegliche Verzögerung bei der Durchführung der Verpflichtungen von Hemedex, Inc. im Rahmen der Garantie, die auf Gründe außerhalb der Kontrolle von Hemedex, Inc. zurückzuführen sind. Alle Marken- und Produktnamen, die in diesem Handbuch verwendet werden, sind Eigentum ihrer jeweiligen Rechtsinhaber.

Dokument-Nr. H30120000, Rev. F

Vorwort

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ist ein benutzerfreundlicher Monitor für flexible Messungen der Gewebedurchblutung (Perfusion) in Echtzeit.

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ermöglicht bisher unerreichte Echtzeitüberwachung der Gewebeperfusion in absoluten Einheiten. Er zeigt diese Daten automatisch an und zeichnet sie auf. Der Monitor kalibriert sich selbst und erfordert nach der Messungs-Initialisierung keinerlei Bedienereingriff.

Zweck

Mithilfe dieses Handbuchs kann der Kliniker den Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 schnell einrichten und direkt mit der Verwendung beginnen. Dabei werden die grundlegenden Komponenten und Aufgaben besonders betont. Achten Sie darauf, die Sonde richtig in den Patienten einzuführen und ihre Platzierung zu überprüfen. Dies ist das wichtigste Kriterium zum Erhalt eines gültigen Messwert. Weitere Details zur Verwendung der QFlow™ 500 Probe finden Sie in der Gebrauchsanleitungs-Broschüre, die Sie mit jeder Sonde erhalten.

Dieses Handbuch soll allgemeine Informationen über die Nützlichkeit und Methodik der Perfusionsmessung vermitteln. Das Handbuch umfasst spezifische Anweisungen für die Einrichtung und den Betrieb des Monitors und beinhaltet Sicherheitsfragen zu seinem Gebrauch.

Indikationen

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ist für die extravaskuläre Überwachung der Mikrozirkulations-Durchblutung von subkutanem Gewebe vorgesehen. Beispiele dieser Anwendung umfassen u. a.: 1) Überwachung subkutaner Muskel oder des Ösophagus nach freiem Muskeltransfer oder Ösophagusrekonstruktion, 2) Überwachung der Weichgewebe-Mikrozirkulation nach rekonstruktiver Chirurgie, wie z. B. oraler und Gesichtsrekonstruktion, 3) Überwachung der Gehirndurchblutung während und nach der Neurochirurgie bei Kopftrauma.

Wichtige Hinweise

Geräteklassifizierungen und Standards

Dieses Gerät ist für die konstante Verwendung vorgesehen.

Die elektrische Sicherheit erfüllt die folgenden Standards:

> EN 60601-1:1994 einschließlich Ergänzungen 1 und 2, für Defibrillationssicherheit, Typ CF, Ausrüstungsklasse 1.
>
> UL2601-1, 2. Ausgabe (1997) einschließlich Ergänzungen 1 und 2.
>
> CAN/CSA C22.2 Nr. 601.1-M90 einschließlich C22.2 Nr. 601.1S1-94 (IEC601-1, Ergänzung 1:1991) Nachsatz Nr. 1-94 zu CAN/CSA 22.2 Nr 601-1-M90

Immunität vor elektromagnetischen Störungen erfüllt EN 60601-1-2:1993.

Maximale elektromagnetische Emission erfüllt EN 60601-1-2:1993. Tests belegten die Erfüllung und Einstufung in Gruppe 1, Klasse B.

⚠ Warnhinweise

Wenn einer oder mehrere der folgenden Warnhinweise nicht befolgt werden, kann die Sicherheit des Patienten beeinträchtigt werden oder es kann zu Messfehlern kommen.

- Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 darf nur gemäß der Angaben im Abschnitt „Indikationen“ dieses Handbuchs eingesetzt werden.
- Wird auf Monitor, Umbilical Cord und QFlow™ 500 Probe übermäßige Kraft ausgeübt, kann es zu schweren Beschädigungen kommen. Alle mechanischen Funktionen des Monitors können ohne Anwendung übermäßiger Kraft bedient werden.
- Das Monitorgehäuse darf nicht geöffnet werden und muss zu Reparatur- oder Servicezwecken an den Vertriebshändler bzw. den Hersteller zurückgeschickt werden.
- Bevor das Netzkabel abgetrennt wird, muss der Monitor ausgeschaltet werden.
- QFlow™ 500 Probes, Umbilical Cords und Netzkabel mit beschädigter Isolierung dürfen nicht verwendet werden.
- Der Monitor und die Kabelanschlüsse müssen vor Feuchtigkeit und Nässe geschützt werden.
- Die Anschlusskontakte müssen gereinigt werden, wenn sie mit Kochsalzlösungen oder Körperflüssigkeiten in Kontakt gekommen sind.

Die Anschlusskontakte dürfen nicht verwendet werden, wenn sie nass oder feucht sind.

- Durch starke elektrische Interferenzen (z. B. durch Elektrokauterisation oder Elektrokardioversion) kann die Messung gestört werden.
- Der Monitor darf nicht in Bereichen verwendet werden, in denen Explosionsgefahr besteht (*z. B.* bei Anwesenheit entzündlicher Anästhetika).
- Die QFlow™ 500 Probe ist eine Einwegsonde und nur für die einmalige Patientenanwendung vorgesehen.
- Wenn der Monitor installiert wird, muss die Montagestange eine Basis aufweisen, die breit genug ist, um einen festen Stand zu gewährleisten.

Symbolerklärung

- Achtung, siehe begleitende Dokumente.

- Defibrillationssicherheit, Typ CF, Angewendetes Teil

- Äquipotenzial-Erdungsanschluss

- Schutzerdung

- Wechselstrom

 - Netzspannung eingeschaltet

- Netzspannung ausgeschaltet

- Herstellungsdatum

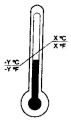
LOS - Produktionslosnummer

- Ablaufdatum

Steril	EO

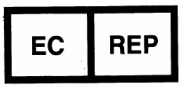
- Sterilisierung mittels Äthylenoxidgas

- Nur für die einmalige Verwendung

 - Lager-/Transporttemperaturbereich

- Lager-/Transportfeuchtigkeitsbereich

- Hersteller



- EU-Vertretung

Zielgruppe

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ist für die Ermittlung der Perfusion durch Kliniker vorgesehen. Er ist für die Korrelation physiologischer Änderungen, Behandlung und Trauma mit der Gewebeperfusion nützlich. Die QFlow™ 500 Probe kann in jedes durchblutete Gewebe eingeführt werden: Muskel, Gehirn, Leber, Niere usw. Dieses Handbuch setzt einen allgemeinen Hintergrund des Benutzers in medizinischer Praxis und Physiologie voraus. Wissen über die erwarteten und angemessenen Perfusionsniveaus für das jeweilige Gewebe bleibt dem Benutzer überlassen.

Aufbau

Dieses Handbuch ist in ein Vorwort, sechs Kapitel sowie mehrere Anhänge unterteilt. Kapitel 1 behandelt Sicherheitsfragen. Kapitel 2 enthält einführende Informationen zur Perfusion und zur Fähigkeit des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500, sie zu messen. Kapitel 3 behandelt die Einrichtung des Monitors. Kapitel 4 erläutert, wie bei der erstmaligen Verwendung des Monitors genaue Perfusionsmessungen vorgenommen werden. Kapitel 5 beschreibt die grundlegenden Verfahren, die Sie zur Perfusionsmessung anwenden. Kapitel 6 erläutert ausführlich die Verfahren zur Bedienung des Monitors.

Kapitel 1

Sicherheit

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 weist integrierte Sicherheitsfunktionen auf, birgt aber auch Risiken, mit denen der Benutzer vertraut sein sollte.

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 verfügt über mehrere Stufen integrierter Sicherheitsfunktionen. Der Monitor hat einen Schalter, mit dem die QFlow™ 500 Probeausgeschaltet werden kann, wenn der Monitor feststellt, dass sie fehlerhaft ist. Diese Meldung wird an die Benutzeroberfläche weitergegeben. Auf einer anderen Schutzebene beurteilt der Monitor die Bedingungen für genaue Messungen und gibt ggf. Warnmeldungen aus. Messfehlerfallen reduzieren die Wahrscheinlichkeit einer ungenauen Messung der Perfusion. Systemfehler führen zu einer Sicherheitsabschaltung. Der Bediener wird alarmiert, wenn die Sicherheitsabschaltung fehlschlägt.

Risiken

Gegenanzeige

Dieses Gerät ist nur für die Verwendung wie nachfolgend beschrieben vorgesehen. Patienten mit Gegenanzeigen bei Nadeleinführung in Gewebe, u. a. solche mit Koagulopathie und erhöhter Infektionsgefährdung, kommen für den Einsatz dieses Geräts nicht in Frage.

Risiken und Komplikationen

Bei der Sondenplatzierung und darauf folgenden Handhabung muss die Sterilität unbedingt gewahrt bleiben.

Bei Einführen, Korrektur oder Einstellen der Sonde ist stets steril vorzugehen.

Vorsichtshinweise

- Wird die Sonde 1 cm von der Spitze gebogen, kann dies zu Beschädigungen führen und die Geräteleistung beeinträchtigen.

- Die Sonde darf nicht gedehnt oder gegen einen Gegenstand geschlagen werden.
- Bei der Handhabung und beim Einführen der Sonde ist vorsichtig vorzugehen.
- Während des gesamten Verfahrens ist aseptisch vorzugehen.
- Die Einführungsstelle ist regelmäßig neu zu verbinden. Es ist aseptisch vorzugehen.
- Dieses Gerät misst die Durchblutung lokal. Es wird nicht behauptet, dass von der lokalen Durchblutungsmessung Rückschlüsse auf die regionale Durchblutung gemacht werden können.
- Dieses Produkt ist evtl. nicht mit MRI-Diagnosebildgebungs-Geräten kompatibel. **Zusammen mit diesem Gerät wird eine MR-Bildgebung nicht empfohlen.**

Perfusionssonde

Das QFlow™ 500 System darf nur auf Anordnung eines Arztes eingesetzt werden. Es wird vorausgesetzt, dass der Bediener mit standardmäßigen klinischen Praktiken vertraut ist, dass die Einführung der QFlow™ 500 Probe auf sterile Weise erfolgt und dass allgemeine Vorsichtsmaßnahmen zur Implantation invasiver Sonden eingehalten werden. Des Weiteren sollten therapeutische Interventionen auf dem Gesamtvolumen der relevanten klinischen Daten basieren, die für die Pathologie jedes Patienten spezifisch sind, und nicht nur auf den Gewebeperfusionswerten, die mit dem Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 gemessen wurden. Gegenanzeigen für die Einführung von Nadeln in Gewebe gelten ebenso, darunter Koagulopathie und erhöhte Infektionsgefahr.

Elektrik

Tabelle 1. Elektrische Sicherheitsparameter

Durchschlags-spannung	Isolierung speziell für medizinische Anwendungen: Durchschlagsfestigkeit getestet bis 4000 V~
Kriechstrom	< 10 μA—entspricht IEC-6060-1-1 Spezifikationen für CF-Ausrüstung

Monitorfehlfunktion

Eine Monitorfehlfunktion kann die Messung abbrechen. Der Monitor schaltet die Sonde ab, wenn der Kontakt für mehr als sechs Sekunden verloren geht. Kontaktieren Sie Hemedex, Inc., um die auf der Benutzeroberfläche angezeigte Fehlerbeschreibung zu melden.

Kapitel

2

Einführung

Die Möglichkeit, die absolute Perfusion kontinuierlich auf Gewebeebene zu messen, wird nur mit dem Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 angeboten.

Was ist Perfusion? Gewebedurchblutung oder Perfusion kann als Rate definiert werden, mit der die Menge Blut in einer bestimmten Masse oder einem bestimmten Volumen von Gewebe auf Ebene des Kapillarnetzes erneuert wird. Sie wird in Millimetern Blut pro 100 Gramm Gewebe pro Minute oder ml/100g–min gemessen. Perfusion ist der Hauptfaktor für den lokalen Transport von Wärme, Medikamenten, Sauerstoff, Nähr- und Abfallstoffen.

Warum ist Perfusion von Interesse?

Perfusionsüberwachung ist ein Hauptindikator für Veränderungen der Gewebegesundheit. Perfusionsüberwachung hilft bei der allgemeinen Beurteilung von Gewebe und bei der Reaktion auf induzierte physiologische Änderungen. Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 bietet eine schnelle Erfassung von Perfusionsänderungen, was eine Früherkennung von Veränderungen zulässt, während gleichzeitig langfristige Perfusionsniveaus aufgezeichnet werden, um eine Basislinie im Verlauf einer Behandlung oder Studie festzulegen.

Was ist der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500?

Die Technologie zur Messung der Blutperfusion wurde zuerst im Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, Massachussetts, unter Dr. H. Frederick Bowman mit Unterstützung der National Institutes of Health (NIH) entwickelt. Diese Technologie wurde von Thermal Technologies, Inc. und Hemedex, Inc., beide in Cambridge, Massachussetts, weiterentwickelt.

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 verwendet eine QFlow™ 500 Probe um Echtzeit-Messungen der Perfusion in absoluten Einheiten vorzunehmen und die Daten bei 1 Hz aufzuzeichnen. Das Verfahren ist sicher, einfach und schnell. Die minimal invasive QFlow™ 500 Probe muss in das zu untersuchende Gewebe eingeführt werden.

Prinzipien der Perfusionsmessung

Die QFlow™ 500 Probe enthält zwei Thermistoren, sich in der Spitze eines Polyurethan-Katheters befinden. Die QFlow™ 500 Probe wird steril für die einmalige Patientenverwendung geliefert. Der distale (Heiz-) Thermistor wird auf einen Wert erhitzt, der knapp über der Gewebetemperatur-Basislinie liegt (ca. 2,5 ºC, was sich nur auf die unmittelbare Umgebung des Thermistors auswirkt), während der proximale (Erfassungs-) Thermistor die Gewebebasislinien-Temperatur verfolgtDer vom erhitzten Thermistor ausgegebene Strom (5 bis 20 mW) liefert einen Messwert für die Fähigkeit des Gewebes, Wärme zu übertragen, und zwar sowohl durch thermische Leitfähigkeit des Gewebes als auch die thermische Konvektion aufgrund der Gewebedurchblutung. Der Monitor misst die Gewebeperfusion, indem er zunächst die Leiteigenschaften des Gewebes bestimmt, die mittels der ursprünglichen Propagationsrate des thermischen Felds zum Zeitpunkt des Einschaltens der Sondenwärme berechnet werden. Der Monitor berechnet die thermische Leitfähigkeit des Gewebes und zeigt die Konstante als K-Wert an. Thermische Konvektion durch die Durchblutung wird dann als Differenz zwischen dem Gesamtwert des dissipierten Stroms und der thermischen Leitfähigkeit angegeben. Der Monitor erzeugt eine simultane Echtzeitmessung der absoluten Perfusion und Temperatur an der Messstelle.

Zahlreiche Validierungsexperimente zeigen, dass das Verfahren die Perfusion im gesamten physiologischen Bereich messen kann, von 0 bis 200 ml/100g–min, bei einer Flussempfindlichkeit von über 0,5 ml/100g–min in verschiedenem Gewebe wie Haut, Tumor, Muskel und Leber. Das Verfahren des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 ist sicher, einfach, wiederholbar und schnell und bietet eine absolute Messung der Perfusion.

Erwägungen zur Messgenauigkeit

Die Genauigkeit der Perfusionsmessung hängt stark von der korrekten Sondenplatzierung und einer stabilen Sondenplatzierung bei Bewegungen ab. Der Bowman Perfusionsmonitor ist Bewegungsartefakten gegenüber empfindlich. Wird die Sonde durch eine Bewegung abgedrängt, führt der Monitor eine erneute Kalibration durch, um den K-Wert neu zu beurteilen. Ist das Bewegungsartefakt kleiner, setzt der Monitor die Perfusionsmessung fort und zeigt die Bewegung als Ausschläge an (**Abbildung 1**).

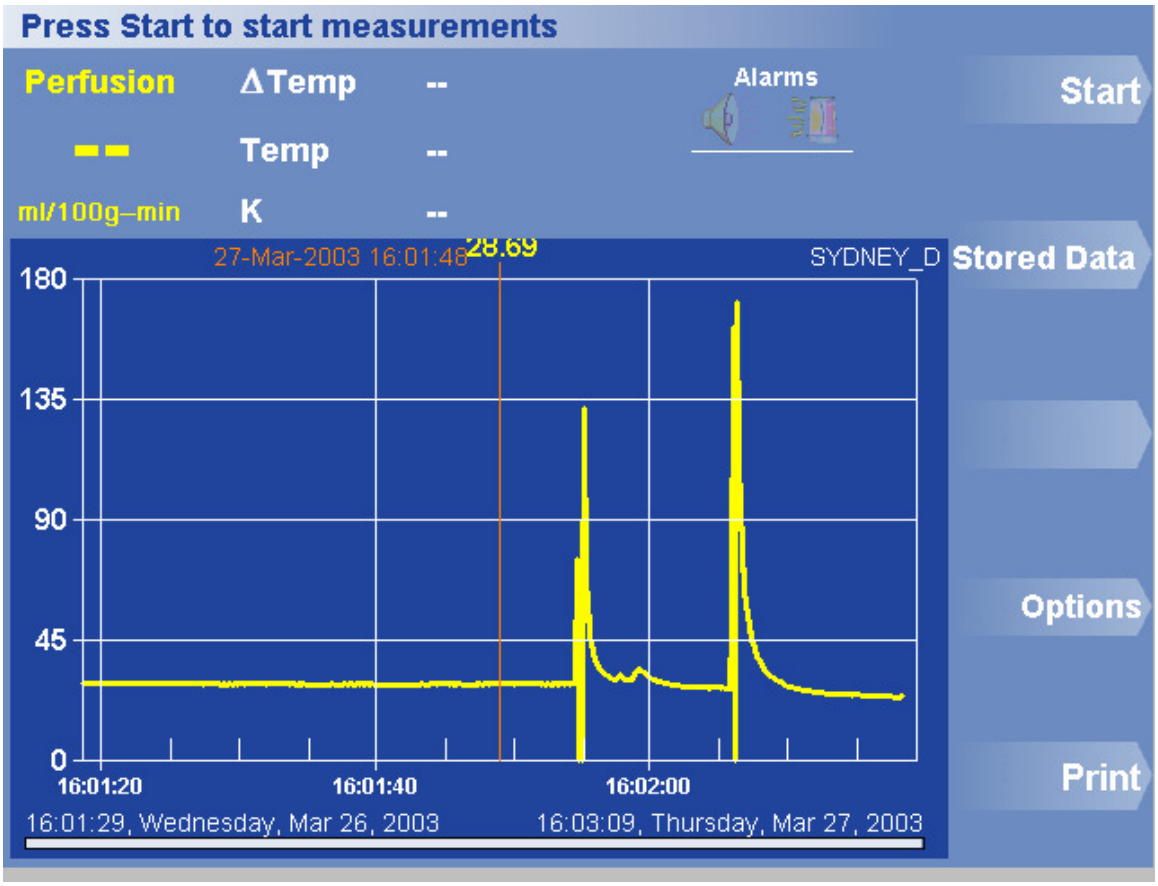


Abbildung 1. Bewegungsartefakt

Der Algorithmus der Perfusionsmessung nimmt eine gleichmäßige Verteilung der Durchblutung im Gewebe innerhalb weniger Millimeter der Sondenspitze an. Befindet sich die Sondenspitze in der Nähe eines thermisch signifikanten Blutgefäßes, absorbiert dieses Gefäß vorzugsweise einen signifikanten Teil der von der Sondenspitze abgegebenen Wärme. Dies wird vom Monitor festgestellt, wenn der gemessene K-Wert (thermische Leitfähigkeit) 6,5 mW/cm–°C überschreitet. Ist dies der Fall, sollte der Benutzer die Sonde neu positionieren, bis der K-Wert unter 6,5 liegt. Zur Umgehung dieses Problems positionieren Sie die Sonde etwas um, indem Sie sie ca. 1 mm in eine beliebige Richtung längs der Insertion verschieben. In extremen Fällen verursacht ein hoher K-Wert eine Fehlermeldung und verhindert, dass der Monitor die Perfusionsmessung fortsetzt.

Eine regelmäßige Neukalibration ist in lebendem Gewebe notwendig, weil sich Basislinien-Temperatur und thermische Leitfähigkeit (K-Wert) im Verlauf der Zeit ändern können. Der Monitor wird automatisch nach zwei Stunden oder gemäß des benutzerdefinierten Parameters neu kalibriert. Die Standardeinstellung beträgt 1 Stunde.

Kapitel

3

Einrichtung

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 kann schnell eingerichtet werden.

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ist ein Standalone-Gerät, das mit anderen Systemen vernetzt werden kann. Der Monitor wird direkt an einen standardmäßigen, seriellen RS-232-Anschluss angeschlossen. Der Analogausgangs-(BNC)-Anschluss des Monitors kann mit einem vom Benutzer ausgewählten analogen Hilfsdatenerfassungsgerät verbunden werden. Die QFlow™ 500 Probe muss richtig in das Zielgewebe eingeführt und mit dem Monitor verbunden werden.

Spezifikationen

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 erfordert folgende Schnittstellen.

Auslegung gemäß **europäischen Netzstrom-Anforderungen** *auf Anfrage möglich*

Tabelle 2. Elektronik-Hardware-Spezifikationen

Strom	100-120 V~, 200-240 V~; 50/60 Hz, 65 VA Verwenden Sie die 120 V~-Option für 100 bis 120 V~ und die 240 V~-Option für 200 bis 240 V~. Diese Spannungen werden mittels der Leitungsspannungsauswahl gewählt See **Abbildung 4** zeigt die Leitungsspannungsauswahl an der Rückseite des Monitors.
Serielles Kabel	Jedes standardmäßige Hindurchführungs-Anschlusskabel mit der korrekten Pin-Konfiguration (DB-9) passt zu Ihrem Bowman Perfusionsmonitor Modell 500. Der Monitor muss auf der Monitorseite mit dem Steckeranschluss verbunden werden. (Serielle Anschlüsse von Computern erfordern meist einen Buchsenanschluss.)

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 umfasst auch einen Analogausgang

Tabelle 3. Spezifikationen des Analogausgangs

Spannungs-ausgang	0 bis 2 V DC (100 Ω Impedanz) Spannung schwebend und von Gehäuseerde isoliert
Ausgangsskala	Feste Skala 100 ml/100g–min Perfusion pro V (Bereich 0 bis 200 ml/100g–min)
Filterung	Analogausgang ist in gleichem Maße gefiltert wie die angezeigte Perfusionsmessung

Tabelle 4. Physische Spezifikationen

Abmessungen	16,6 × 11,9 × 10,1 Zoll (42,2 × 30,2 × 25,7 cm)
Gewicht	10 lbs. (4,5 kg)
Betriebs-temperatur-bereich	0° bis 50° C
Lagerungs-Temperatur-bereich	-25° bis 60° C
Lagerungs-Feuchtigkeits-bereich	20 % bis 90 % RH

Einrichtung des Systems

Vorderseite

Die Vorderseite des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 (**Abbildung 2**) enthält den Netzschalter, Drucker, Anzeigebildschirm, die Menütasten und den Umbilical Cord-Anschluss (für die Perfusionssonde). Um Messungen vorzunehmen, muss eine QFlow™ 500 Probe mit dem Umbilical Cord verbunden und dieses am Monitor angeschlossen werden. Der Monitor prüft, ob eine Sonde für die Messung vorhanden ist, und prüft während der laufenden Messung, ob die Sonde weiterhin angeschlossen ist.

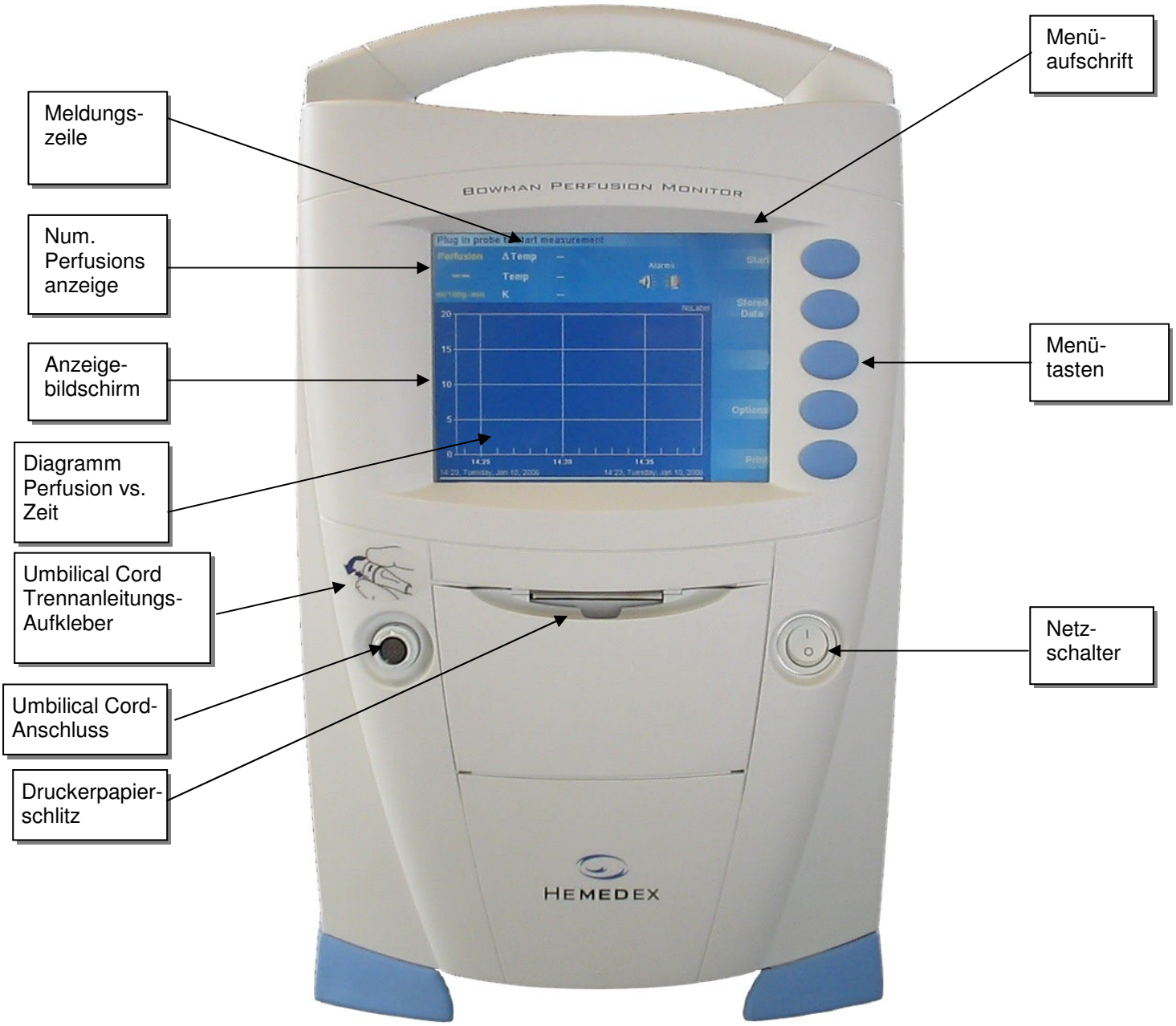


Abbildung 2. Vorderseite des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500

Drucker

Der Drucker zeichnet die Echtzeit-Perfusionsmessungen auf Papier auf, damit der Monitorbediener sie durchsehen kann. Der Druckvorgang erfolgt auf Aufforderung durch den Bediener.

Legen Sie vor dem Betrieb Papier in den Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ein. Der Drucker verwendet standardmäßige 50 mm-Thermodruckrollen (Hemedex-Katalog Nr. 3605).

Wenden Sie Verfahren 1 an, um Papier in den Drucker einzulegen

Verfahren 1. Papier in den Drucker einlegen

1. Öffnen Sie die Klappe des Druckers, indem Sie sie nach unten klappen.
2. Drücken Sie den schwarzen Auslöser am Papierklappenende des Druckers, um auf das Papierfach zuzugreifen.
3. Legen Sie die Papierrolle in die Öffnung ein. Dabei muss das Papier von der unteren Seite der Rolle abgewickelt werden (siehe **Abbildung 3**).
4. Ziehen Sie den Papierstreifen um ca. 10 cm heraus.
5. Schließen Sie das Papierfach und die Klappe des Druckers.

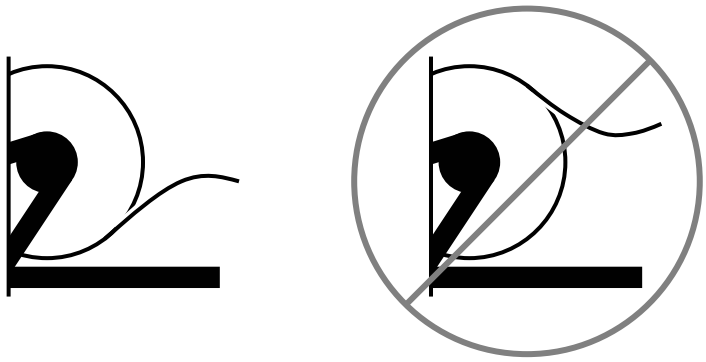


Abbildung 3. Korrekte (links) und falsche (rechts) Papierausrichtung

Rückseite

Die Rückseite des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 (siehe **Abbildung 4**) enthält einen BNC-Anschluss für den Analogausgang und einen 9-Pin-Buchsenanschluss (DB-9) für die serielle Kommunikation (RS-232) mit einem externen Computer. Die Rückseite enthält auch den Netzkabelanschluss und einen Indikator, der anzeigt, dass der Stromeingang mit dem Monitor kompatibel ist. Dabei handelt es sich um die Sicherung und Leitungsspannungsauswahl (siehe **Abbildung 4**). Der Schalter muss je nach Einsatzland richtig eingestellt werden.

Überprüfen des Netzspannungsschalters

Die einzigen beiden Positionen, die verwendet werden, sind 120 V~ für den Bereich von 100 bis 120 V~ und 240 V~ für den Bereich von 220 bis 240 V~. Ist die Spannung falsch eingestellt, leuchtet die Monitoranzeige auf und es wird eine Fehlermeldung angezeigt. Darin wird der Benutzer aufgefordert zu überprüfen, dass der Netzleitungseingangsschalter richtig eingestellt ist. Wenn Sie den Schalter umstellen müssen, trennen Sie das Netzkabel ab. Verwenden Sie einen kleinen Flachschraubenzieher, um den Schlitz im Stromeingangsmodul direkt über dem Abschnitt aufzustemmen, der die Netzspannung angibt. Ziehen Sie die Trommel mit der Spannungsmarkierung gerade heraus und führen Sie sie dann wieder mit der korrekten Spannung ein.

⚠ Mit dem seriellen RS232-Anschluss und dem Anschluss „ANALOG OUT“ verbundene Kabel dienen zur externen Überwachung und für Servicezugriffszwecke und dürfen nicht in das sterile Feld gebracht werden. Nur die Perfusionssonde, die mit dem Umbilical Cord verbunden ist, kann in das Patientenoperationsfeld gebracht werden. Das Umbilical Cord ist nicht steril, kann aber für den Einsatz im Operationsfeld dampfsterilisiert werden.

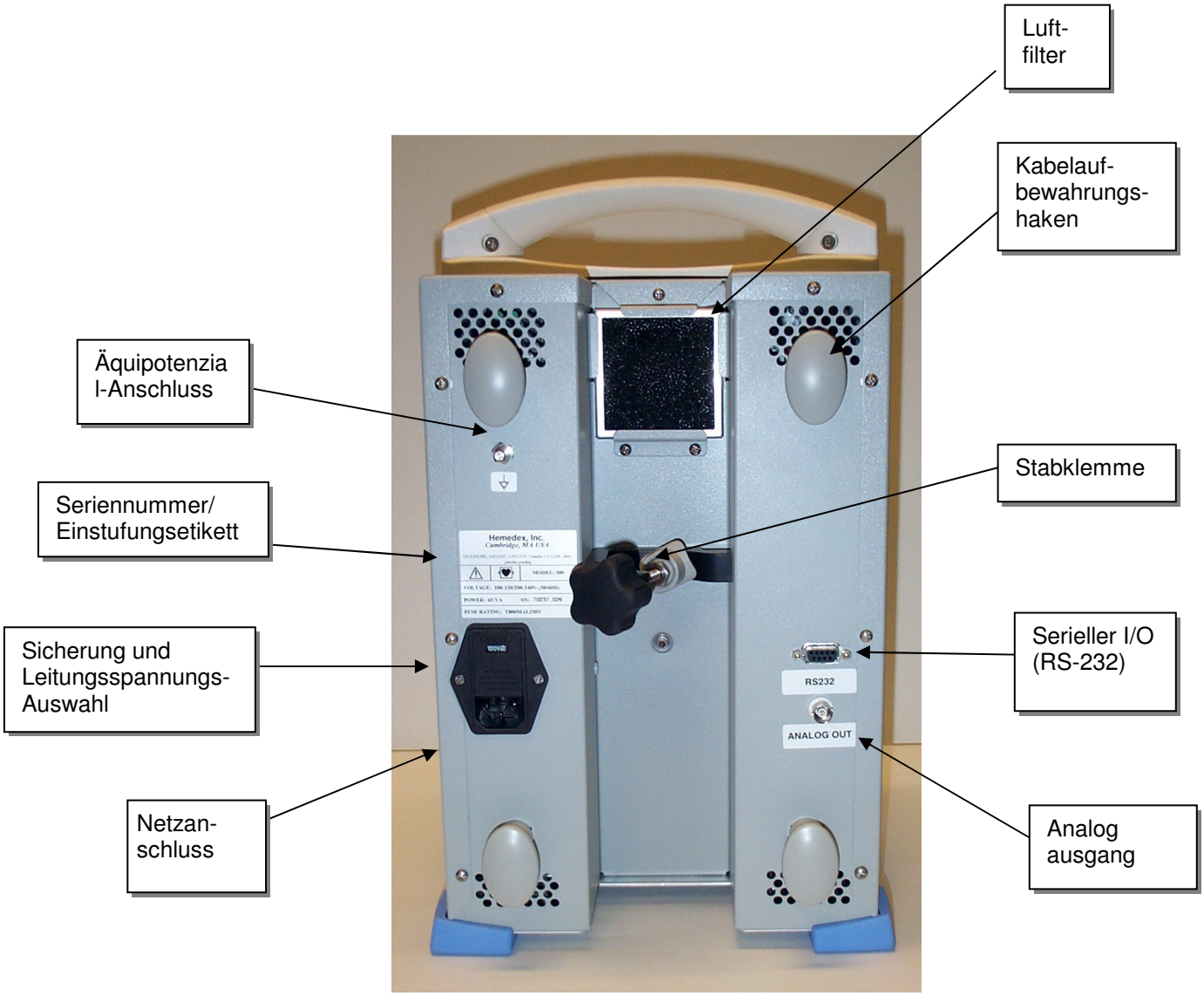


Abbildung 4. Rückseite des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500

Monitorinstallation

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ist für die Montage an einem standardmäßigen medizinischen Gerätehalter, wie z. B. einer Infusionsstange, vorgesehen. Platzieren Sie einfach den hinteren Montagekanal an der Stange und ziehen Sie die selbstausrichtende Montageklemme fest an. Die Stange muss eine Basis aufweisen, die breit genug ist, um einen stabilen Stand des Monitors zu gewährleisten.

Sterilisierung und Reinigung

⚠ **Perfusionssonde:** Die QFlow™ 500 Probe ist nur für die einmalige Patientenanwendung von maximal zehn Tagen vorgesehen. Die Sonde muss nach der Verwendung gemäß aller Vorschriften zur Entsorgung von Biomüll entsorgt werden.

Umbilical Cord: Das QFlow™ 500 Probe Umbilical Cord kann mehrmals verwendet werden und muss nach jeder Verwendung gemäß der mit dem Kabel gelieferten Anleitungen gereinigt oder im Autoklav sterilisiert werden. Das Umbilical Cord darf 20 Mal im Autoklav sterilisiert werden, bevor es ersetzt werden muss.

Monitor: Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ist nach jeder Verwendung gründlich mit Desinfektionsmittel abzuwischen.

Wartung und Service

⚠ Das Bowman Perfusionsmonitor-System Modell 500 weist keine Teile auf, die vom Benutzer gewartet werden können. Sämtliche Service- und Wartungsarbeiten, außer dem Auswechseln der Papierrolle und der oben beschriebenen Reinigung/Sterilisierung, müssen von vom Hersteller autorisierten Mitarbeitern durchgeführt werden. Alle Garantien von Hemedex, Inc., ob ausdrücklich oder stillschweigend erteilt, werden ungültig, wenn das Antimanipulationssiegel Zeichen nicht autorisierter Servicearbeiten aufweist.

Eine routinemäßige Sichtprüfung des Umbilical Cord wird empfohlen. Falls aufgrund wiederholter Verwendung Abnutzungsanzeichen sichtbar sind, kontaktieren Sie Hemedex, Inc., um das Teil zu ersetzen/zu reparieren. Darüber hinaus muss der am Ventilatoreinlass montierte Luftfilter evtl. bei Bedarf mit einem kleinen Staubsauger gereinigt werden.

Chapter 4

Erste Schritte

Kapitel 4 erläutert, wie bei der erstmaligen Verwendung des Monitors genaue Perfusionsmessungen vorgenommen werden.

Die Vorderseite des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 enthält einen Anzeigebildschirm, der Menüs, Dialogfelder und Messwerte anzeigt, um Informationen auszugeben und zu empfangen. Darüber hinaus verwendet das Gerät fünf Tasten für die Navigation im Menüsystem und die Ausführung Ihrer Anweisungen. Verwenden Sie den Bildschirm, um für die Einrichtung der Perfusionsmessung notwendige Informationen einzugeben. Mit den numerischen und grafischen Anzeigen können Sie die Messung während ihres Verlaufs überwachen. **Abbildung 2** zeigt wichtige Objekte an der Vorderseite des Monitors.

Messgrundlagen

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500-Messzyklus besteht aus drei Phasen: Temperaturstabilisierung, Kalibration und Perfusionsmessung. **Abbildung 5** zeigt, wie diese drei Teile des Messzyklus zusammenpassen.

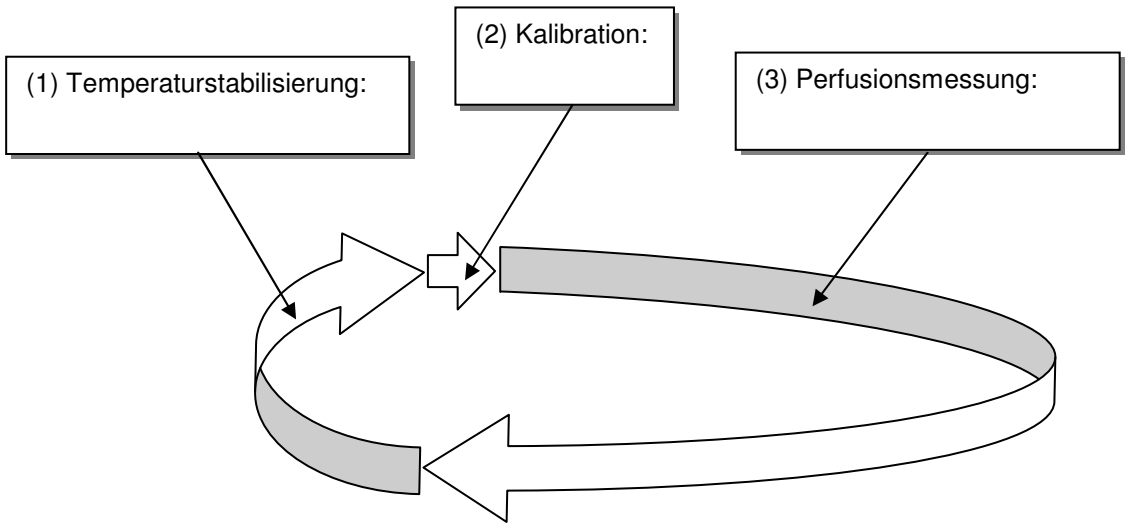


Abbildung 5. Drei Phasen des Perfusionsmesszyklus

Die aktuelle Phase des Messzyklus wird normalerweise auf der Meldungszeile oben auf dem Bildschirm angezeigt. Während der Perfusionsmessung zeigt die numerische Anzeige oben links auf dem Bildschirm die Perfusion in mm Blut pro 100 g Gewebe pro Minute (ml/100g–min) an. Dieser Wert wird auch im Vergleich zur Zeit im Diagrammbereich des Bildschirms geplottet.

Temperaturstabilisierung

Zu Beginn jeder neuen Messung beginnt das System automatisch mit der Temperaturstabilisierung. Während der Temperaturstabilisierung bestätigt der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500, dass die Gewebe-Basislinientemperatur stabil ist. Der Stabilisierungszeitraum dauert meist mehrere Minuten. Der Monitor nimmt in dieser Phase keine Perfusionsmessung vor. Wird die thermische Stabilität nicht erreicht, beendet der Monitor die Temperaturstabilisierungs-Phase nicht. In diesem Fall wird eine Warnmeldung angezeigt (siehe **Abbildung 6**) und der Monitor prüft weiter auf Stabilität. Wenn die thermische Stabilität erzielt ist, überschreibt eine weitere Meldung die Originalwarnmeldung, und die Temperaturstabilisierungs-Periode endet.

Die Temperaturstabilisierungs-Phase umfasst auch einen Zeitraum, der dem erwärmten Gewebe gestattet, auf Basislinientemperatur abzukühlen, bevor es wieder erwärmt wird. Dies wird als Abkühlzeit bezeichnet. Der Thermistor muss abkühlen können, damit jede vom Heizzyklus des Monitors eingeführte thermische Energie vor der erneuten Kalibration vollständig abgeleitet wird. Während der Abkühlzeit werden keine Perfusionsberechnungen durchgeführt, es handelt sich um eine Wartezeit. In Softwareversion 3.0.4 liegt die Temperaturstabilisierungs-Periode (einschließlich Abkühlzeit) je nach Perfusionsniveau zwischen 3 Minuten, 30 Sekunden und 8 Minuten, 30 Sekunden. Der Benutzer kann auf Wunsch auch eine längere Temperaturstabilisierungs-Periode angeben. Dazu werden die Parameter im Menü „Measurement Control“ (Messungssteuerung) geändert.

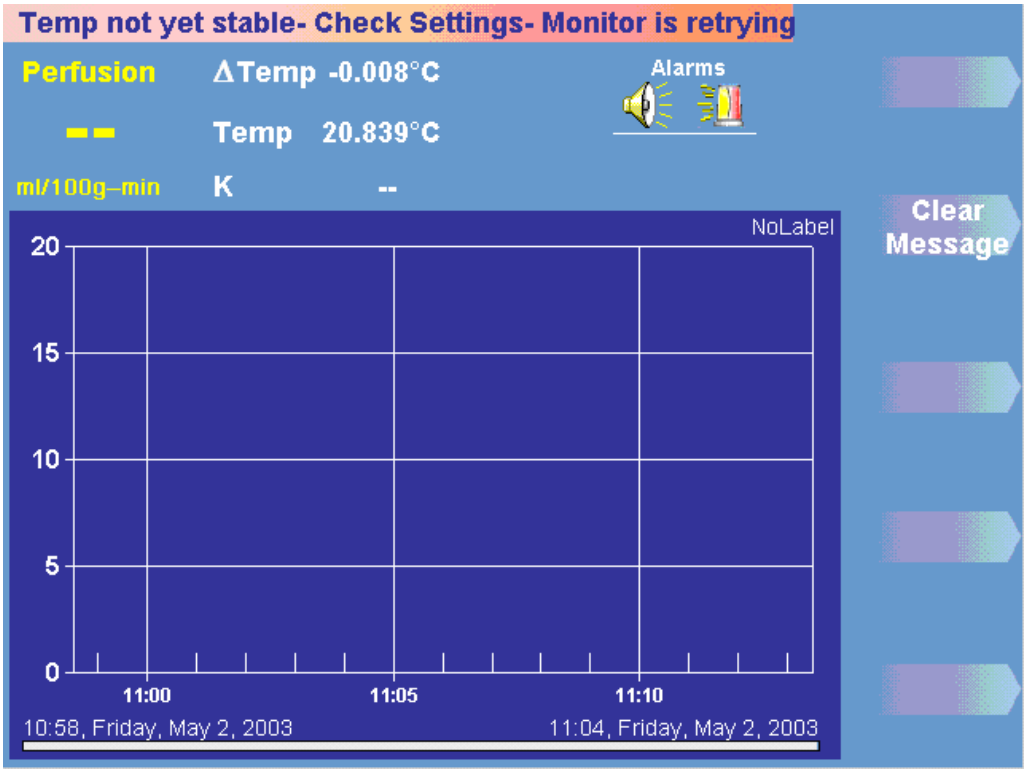


Abbildung 6. Warnmeldung bei instabiler Temperatur

Kalibration

Der Monitor wird automatisch unmittelbar nach der Temperaturstabilisierung und vor der Perfusionsmessung kalibriert. Während der Kalibration berechnet der Monitor die thermische Leitfähigkeit (K-Wert) des Gewebes. Die Kalibration dauert 10 Sekunden. Der Monitor nimmt während der Kalibration keine Perfusionsmessungen vor.

Perfusionsmessung

Die Perfusionsmessung beginnt nach Abschluss der Kalibration, der Messwert wird aber erst 50 Sekunden später (nach der Blackout-Periode) angezeigt, wenn der Monitor bestimmt, dass die Messung genau ist. Stellt der Monitor ein Problem mit den Messergebnissen fest, kalibriert er automatisch neu und startet eine Temperaturstabilisierungs-Phase, um einen besseren Messwert zu erhalten.

Erstmalige Messung

Wenn Sie das Einrichtungsverfahren in Kapitel 3 durchgeführt haben, ist der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 ausgepackt und verwendungsbereit. Gehen Sie wie folgt vor, um die Perfusion zum ersten Mal mit dem Monitor zu messen:

1. Schließen Sie das geerdete Netzkabel an einer geeigneten Wandsteckdose an.
2. Schalten Sie den Monitor mit dem Netzschalter an der Vorderseite ein.

Achten Sie auf den Bildschirm, während der Monitor gestartet wird. Ist der Monitor bereit, wird der Bildschirm in **Abbildung 7** angezeigt.

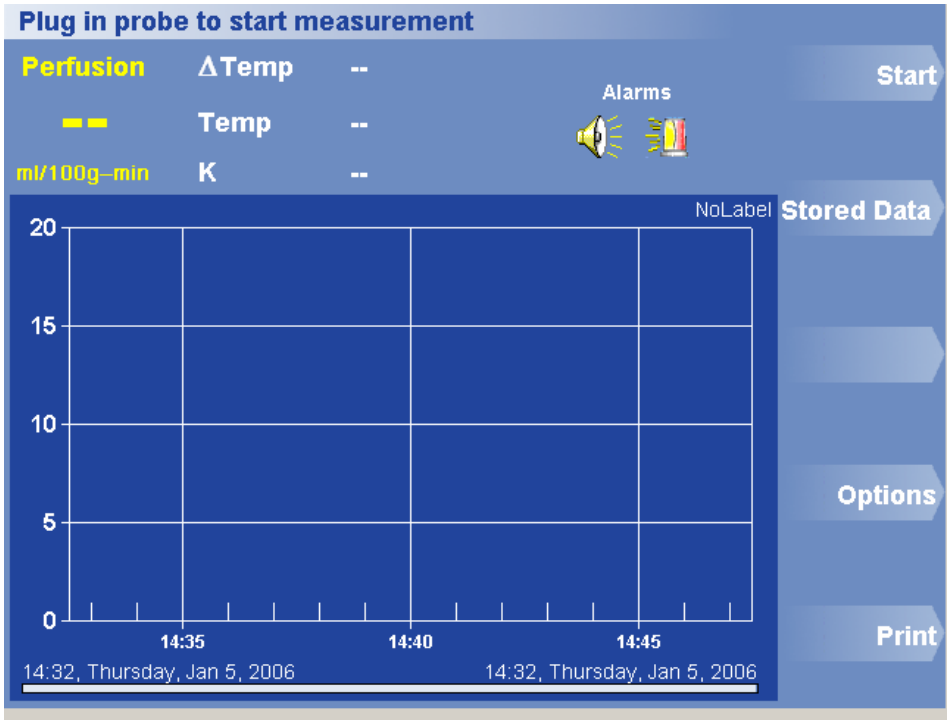


Abbildung 7. Anzeige beim erstmaligen Starten - Startmenü

3. Nehmen Sie die Sonde aus der sterilen Verpackung.

Der korrekte Umgang mit der Sonde wird in der im Lieferumfang enthaltenen Anleitung beschrieben.

4. Führen Sie die Sonde an der Stelle in das Gewebe ein, an der Sie die Durchblutung messen möchten.

Anweisungen zur richtigen Einführungstechnik finden Sie in der Sondenanleitung

⚠ **Achtung:** *Wenn die Sonde platziert ist, bewegen Sie sie bis nach der Perfusionsmessung nicht mehr. Bewegen Sie die Sonde nur, wenn Sie Messungen an einer anderen Gewebestelle vornehmen möchten oder der Monitor das Versetzen der Sonde empfiehlt.*

5. Schließen Sie die Sonde an das Umbilical Cord und dieses dann am Anschluss an der Monitorvorderseite an. Gewährleisten Sie, dass das Kabel aus dem Weg geräumt ist, sodass sich der Patient nicht darin

verfangen oder das Kabel zu sehr belastet werden kann. Wenn nützlich, verwenden Sie die im Lieferumfang enthaltenen Clips.

6. Der Monitor startet automatisch eine Messung, wenn die Sonde angeschlossen ist. Sie können aber auch die Taste **Start** (obere Menütaste) drücken.

- Die Meldungszeile zeigt an, dass der Monitor sich in der Temperaturstabilisierungs-Phase des Messzyklus befindet. Sie zeigt auch die geschätzte Zeit bis zum Beginn der Perfusionsmessung an.
- Wenn der Monitor überprüft hat, dass das Gewebe thermisch stabil ist, beginnt die Kalibrationsphase, um den K-Wert (thermische Leitfähigkeit) des Gewebes zu bestimmen. Die Kalibration dauert ca. 10 Sekunden.
- Ungefähr 50 Sekunden nach der Kalibration beginnt die Perfusionsmessung.

7. Prüfen Sie die Anzeige, um zu gewährleisten, dass die Perfusionsmessung korrekt stattfindet:

- Der Wert oben links auf dem Bildschirm zeigt die Perfusion in mm Blut pro 100 g Gewebe pro Minute (ml/100g–min) an.
- Das Diagramm auf der Anzeige plottet die Perfusion in Echtzeit. **Abbildung 8** zeigt den Bildschirm während der Perfusionsmessung.

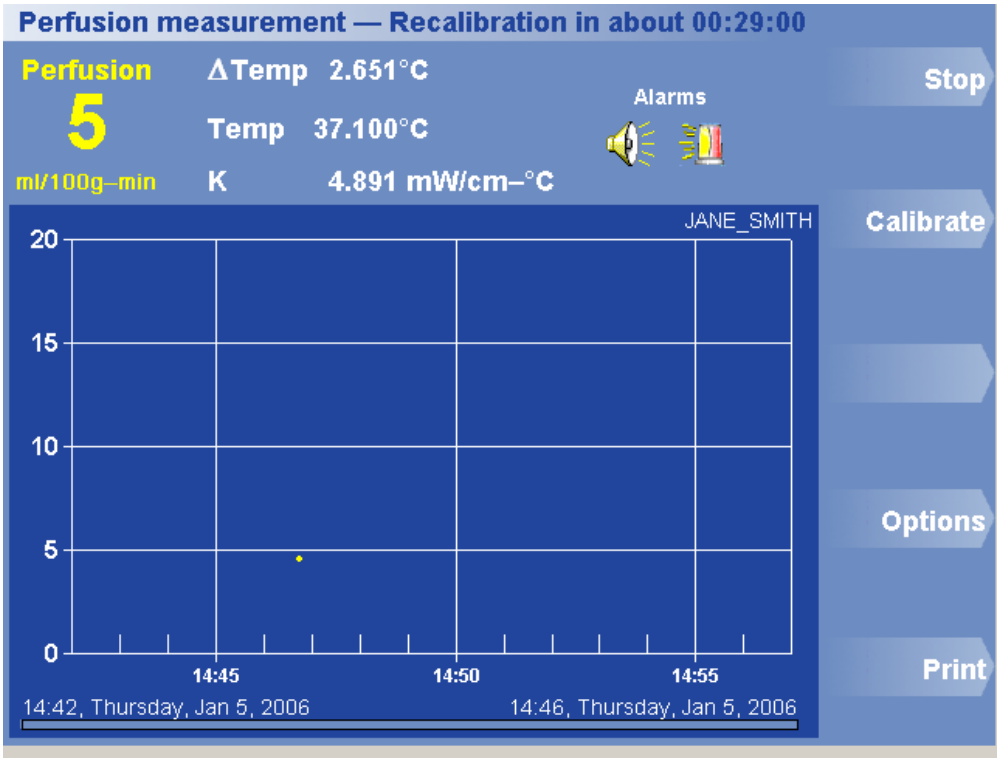
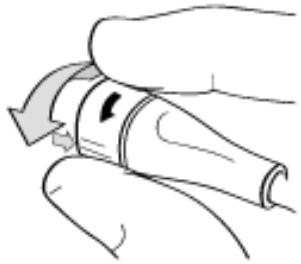


Abbildung 8. Perfusionsmessung findet statt - Stop-Menü

8. Um die Perfusionsmessung zu stoppen, drücken Sie die Taste **Stop**.

- Wenn Sie die Taste **Stop** drücken, wird der Wert für die Perfusion von der numerischen Anzeige ausgeblendet und der Plot der Perfusion im Vergleich zur Zeit stoppt mit dem Bildlauf.
- Die Einstellungen und Optionen werden in der Sonde gespeichert, wenn Sie Start drücken, sowie während jedes Übergangs von der Temperaturstabilisierung zur Kalibration.
- Nach Drücken der Taste **Stop** startet der Monitor automatisch nach 5 Minuten den Messzyklus.

9. Wenn das Umbilical Cord vom Monitor getrennt wird, muss der Sperrring des Anschlussstücks gegen den Uhrzeigersinn gedreht und das Anschlussstück dann vorsichtig vom Monitor weg gedrückt werden.



Einstellungen und Optionen speichern

Bitte beachten Sie, dass Änderungen der Einstellungen und Optionen erst gespeichert werden, wenn der Benutzer eine Messung startet. Die Änderungen werden in der Sonde gespeichert und von dort wiederhergestellt, wenn sie an den Monitor angeschlossen wird. Wenn Sie Einstellungen am Monitor ändern und eine Sonde anschließen, die bereits verwendet wurde, überschreiben die Sondeneinstellungen die des Monitors. Wird eine neue Sonde angeschlossen, überschreiben andererseits die Monitoreinstellungen die Standardeinstellungen der Sonde.

Zusammenfassung

Es folgt eine Zusammenfassung wichtiger Begriffe in diesem Kapitel:

Temperaturstabilisierung
Die erste Phase des Perfusionsmesszyklus ist die Temperaturstabilisierung.Der Monitor misst die Temperatur des die Sonde umgebenden Gewebes und verifiziert, dass sie stabil ist. Eine stabile Basislinientemperatur ist eine Voraussetzung für die Kalibration.

Kalibration
Der Monitor berechnet die thermische Leitfähigkeit (K-Wert) des Gewebes. Wenn diese Berechnung abgeschlossen ist, ist der Monitor kalibriert und bereit für die Perfusionsmessung.

Perfusionsmessung
Der Monitor misst die Gewebedurchblutung und meldet die Ergebnisse sowohl auf der numerischen Anzeige als auch auf dem Plot der Perfusion im Verlauf der Zeit. Nach ca. 60 Minuten stoppt die Messung und der Monitor wird neu kalibriert, bevor ein neuer Messzyklus beginnt.

Meldungszeile
Die Meldungszeile oben auf dem Bildschirm zeigt Anweisungen und Empfehlungen, Monitorstatus sowie Warn- und Fehlermeldungen an.

Numerische Anzeige
Die numerische Anzeige oben links auf dem Bildschirm zeigt das Perfusionsniveau in mm Blut pro 100 g Gewebe pro Minute (ml/100g–min) an. Eine Nummer in dieser Anzeige bedeutet, dass gerade eine genaue Perfusionsmessung stattfindet. Die numerische Anzeige enthält keinen Wert, wenn die Perfusionsmessung nicht stattfindet oder ein beliebiger Faktor verhindert, dass der Monitor genaue Messungen vornimmt.

Abkühlzeit
Die Abkühlzeit ist der Zeitraum, der notwendig ist, damit die Temperatur des distalen (Heiz-) Thermistors zur Basislinientemperatur zurückkehrt (gleich der Temperatur des proximalen Thermistors). Normalerweise berechnet der Monitor diese Zeit automatisch und addiert sie zur Temperaturstabilisierungszeit. Der Benutzer kann diese Zeit aber überschreiben. Wenn nicht genug Zeit zwischen Heizzyklen vorhanden ist, kann die restliche thermische Energie die Messung verfälschen.

Kapitel

5

Betriebsübersicht

Dieses Kapitel führt Sie in den Betrieb des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 ein. Es erläutert die Informationen auf dem Hauptbildschirm und gibt einen Überblick über das Menüsystem.

Die grafische Oberfläche, die auf dem Hauptbildschirm des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 erscheint, enthält Daten und Systeminformationen in drei Anzeigebereichen:

- Meldungszeile oben auf dem Hauptbildschirm.
- Bereich direkt unter der Meldungszeile, der numerische Daten und Statusindikatoren enthält
- Grafischer Teil des Bildschirms, der Plots der Perfusion und drei thermische Parameter im Verlauf der Zeit enthält (standardmäßig wird nur der Perfusionsplot angezeigt; Angaben zum Anzeigen der thermischen Plots siehe Verfahren 21.

Darüber hinaus können Sie mit der Benutzeroberfläche Anweisungen eingeben und Einstellungen mit Hilfe der Menüs rechts auf dem Bildschirm ändern. Kapitel 5 erläutert den Aufbau der Menüs. Kapitel 6 erläutert, wie die Menüs zur Einstellung und Steuerung des Monitors verwendet werden.

Layout des Hauptbildschirms

Der Hauptbildschirm des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 enthält mehrere Arten von Daten. **Abbildung 9** identifiziert wichtige Informationen, die auf der Meldungszeile, dem Bereich unter der Meldungszeile und in den Datenplots verfügbar sind. Außerdem werden die im Menü rechts auf dem Bildschirm verfügbaren Monitorsteuerungen vorgestellt.

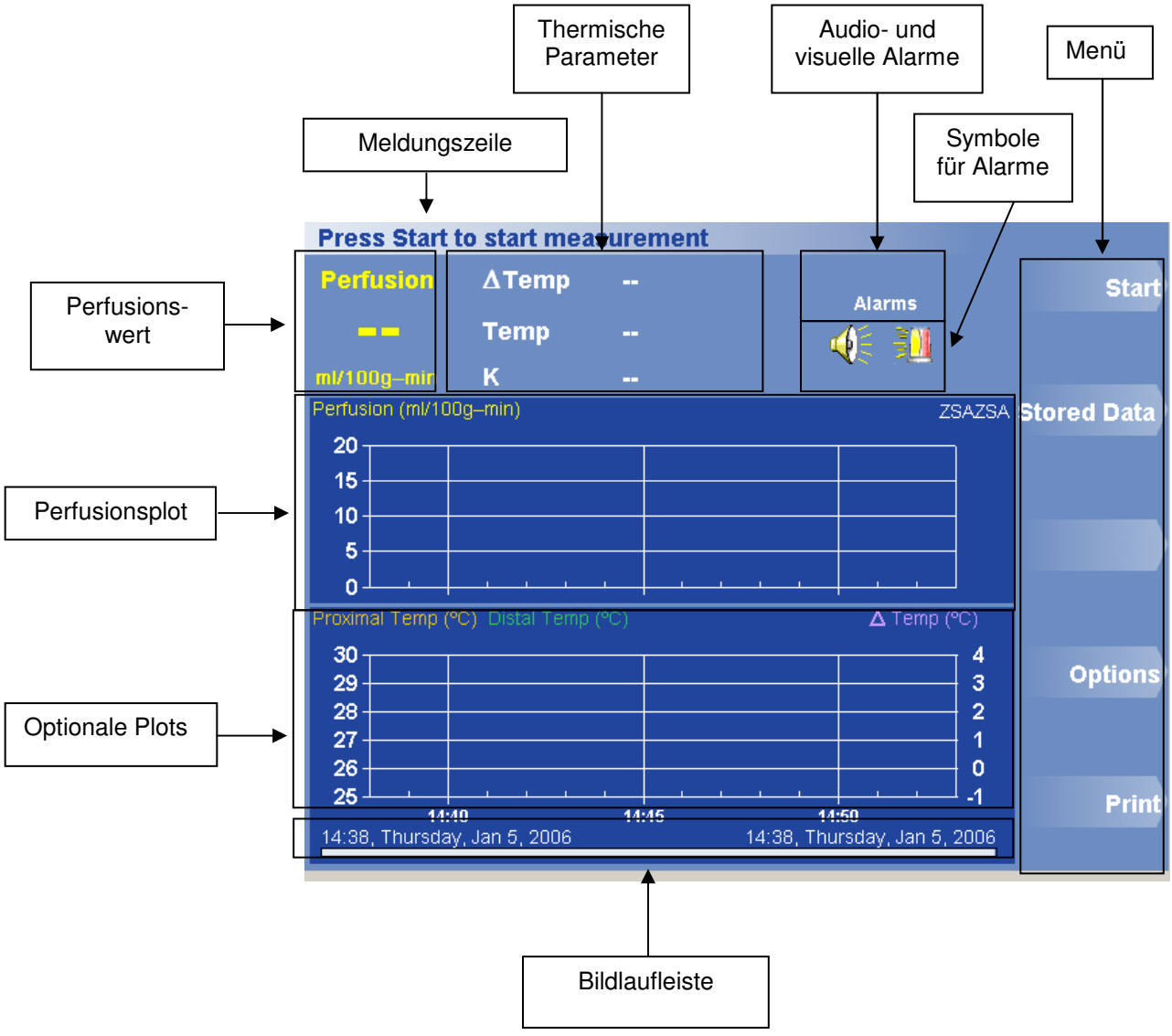


Abbildung 9. Hauptbildschirm des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500

Meldungszeile

Die auf der Meldungszeile angezeigten Informationen hängen vom aktuellen Status des Monitors ab. Beispiele:

- Ist der Monitor bereit, mit der Perfusionsmessung zu beginnen, weist eine Meldung Sie an, die Taste **Start** zu drücken.
- Während der Temperaturstabilisierung und Kalibration zeigt der Monitor meist die geschätzte Zeit bis zum Beginn der Perfusionsmessung an.
- Während der Perfusionsmessung zeigt der Monitor meist die geschätzte Zeit bis zum Ende der aktuellen Perfusionsmessphase und zum Beginn des nächsten Messzyklus an.
- Kommt es zu einem Fehler oder einem abnormalen Vorgang, blinkt die Meldungzeile rot und blau auf und zeigt eine Meldung, die Sie auf das Problem hinweist.
- Überschreitet die Perfusion im Gewebe einen Alarmgrenzwert, enthält die Meldungszeile Informationen über den Alarm.
- Tabelle 5 zeigt die Bildschirmanzeigen für dringende Meldungen und Alarme Befindet sich der Perfusionsmonitor im Normalbetrieb, bleibt der Hintergrund des Hauptbildschirms blau.

Tabelle 5. Anzeigen für Warnhinweise, Fehler und Alarmmeldungen

Anzeige	Meldungsart	Erklärung
Die Meldungszeile oben auf dem Hauptbildschirm blinkt rot und hellblau auf.	Warnung, Fehler oder Alarmmeldung	Es ist zu einem abnormalen Vorgang oder Fehler gekommen. Siehe Liste der Warn- und Fehlermeldungen in Anhang A.
Der Hauptbildschirm blinkt rot und blau auf.	Perfusions-alarm	Gemessene Perfusion hat die Ober- oder Untergrenze des Perfusionsalarms über- bzw. unterschritten (visueller Alarm ist aktiviert).

Perfusionsmessung

Der auffälligste Teil des Hauptbildschirms ist die numerische Anzeige oben links auf dem Bildschirm. Während des normalen Betriebs wird der aktuelle Perfusionswert in der numerischen Anzeige angezeigt, wenn eine Perfusionsmessung stattfindet. Während der Temperaturstabilisierung und Kalibration oder wenn Sie die Datenplots per Bildlauf durchlaufen, um einen älteren Plot anzuzeigen, wird kein Perfusionswert angezeigt.

Thermische Parameter

Findet die Perfusionsmessung statt und werden die Plotdaten nicht per Bildlauf zurückbewegt, wird über dem Diagrammbereich ein Wert für jeden der in Tabelle 6 aufgeführten thermischen Parameter angezeigt. Die Werte für diese drei Parameter werden nicht angezeigt, wenn Sie gespeicherte Daten überprüfen.

Tabelle 6. Thermische Parameter

Bild-schirm-text	Vollständiger Name	Definition
Δ Temp	Δ Temperatur	Während der Temperaturstabilisierung: Die Differenz zwischen den Temperaturen des distalen Thermistors und des proximalen Thermistors. Während der Kalibration: Nicht gemessen. Während der Perfusionsmessung: Die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur des distalen Thermistors während der Perfusionsmessung und unmittelbar vor der Kalibration.
Temp	Basislinien-Temperatur	Basislinien-Temperatur des Gewebes, die mit der proximalen (Erfassungs-) Temperatur identisch ist.
K	Thermische Leitfähigkeit	Thermische Leitfähigkeit des Gewebes in mW/cm–°C. (Dieser Parameter wird nur während der Perfusionsmessung angezeigt.)

Alarme

Der Monitor verwendet sowohl visuelle als auch Audio-Perfusionsgrenzwert-Alarme. Ist nur der visuelle Alarm aktiviert, wenn der Alarm ausgelöst wird, blinkt der Hintergrund des gesamten Bildschirms rot und blau auf. Ist nur der Audioalarm aktiviert, wenn der Alarm ausgelöst wird, ertönt wiederholt ein Piepton, und der Hintergrund der Meldungszeile blinkt rot und blau auf.

Die Alarme können so eingestellt werden, dass sie ausgelöst werden, wenn eine Obergrenze über- oder eine Untergrenze unterschritten wird. Es gibt drei verschiedene Parameter, die für sowohl die Unter- wie Obergrenzen definiert werden müssen.

- Wert
- Auslöserzeit
- Suspendierungszeit

Der Wert bezieht sich auf den Perfusionswert, den der Benutzer als Ober- oder Untergrenze verwenden will. Die Auslöserzeit gibt an, wie lange die gemessene Perfusion außerhalb des Grenzwerts liegen muss, bevor der Monitor den Alarm auslöst. Wenn der Alarm ausgelöst wurde, wird ein Menü angezeigt, mit dem der Benutzer den Alarm kurzzeitig ausschalten kann. Die Suspendierungszeit gibt an, wie lange ein ausgelöster Alarm kurzzeitig deaktiviert bleibt. Diese drei Parameter können vom Benutzer innerhalb eines bestimmten Bereichs definiert werden.

Bitte beachten Sie, dass bei Suspendierung eines Alarms und kontinuierlicher weiterer Verletzung der Grenzwerte der Monitor keinen Alarm auslöst. Bei der Auswahl der Suspendierungszeiten ist zu beachten, dass der Alarmmodus im suspendierten Zustand praktisch deaktiviert ist.

Messungskontrolle

Eine genaue Messung der Perfusion hängt von einer genauen und regelmäßigen Beurteilung der thermischen Leitfähigkeit (K-Wert) des Gewebes ab. Daher dauert die Perfusionsmessung nicht mehr als zwei Stunden, um einen neuen Zyklus der Temperaturstabilisierung, Kalibration und Wiederaufnahme der Perfusionsmessung zu ermöglichen. Die Dauer der Phasen der Temperaturstabilisierung und Perfusionsmessung kann vom Benutzer eingestellt werden. Der Monitor durchläuft anhand des voreingestellten Plans einfach zyklisch die Phasen Temperaturstabilisierung, Kalibration und Perfusionsmessung. Sie können die Messkontrolle auf eine unbegrenzte oder eine bestimmte Anzahl von Zyklen einstellen.

Die Bildschirmanzeigen für die drei Betriebsarten der Messzykluskontrolle werden in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7. Messkontrolle - Vom Benutzer einstellbare Parameter

Modus	Indikator
Anzahl der Zyklen	Mit diesem Parameter kann der Benutzer eine begrenzte Anzahl von Zyklen eingeben. Standardmäßig ist die Anzahl der Zyklen unbegrenzt, wodurch der Monitor kontinuierlich messen kann.
Temperatur-periode	Dieser Parameter gewährleistet, dass die Sonde ausreichend abgekühlt wurde, bevor die nächste Messung beginnt. Der Benutzer kann diesen Parameter einstellen, doch gewährleistet der Monitor automatisch, dass zumindest eine ausreichende Abkühlzeit für eine genaue Messung vorhanden ist. Je größer die Temperaturperiode, desto länger dauert es, bis der Monitor die Perfusionsphase erreicht.
Perfusions-periode	Mit diesem Parameter kann der Benutzer festlegen, wie lange der Monitor die Perfusion misst. Der Maximalwert beträgt 2 Stunden, um eine genaue Messung zu gewährleisten.

Diagramme

Der Diagrammbereich besteht aus ein oder zwei Abschnitten. Der obere Abschnitt zeigt einen Plot für die Perfusion an. Der untere Abschnitt zeigt ggf. Plots für bis zu drei thermische Parameter an. Standardmäßig wird nur der Perfusionsabschnitt angezeigt. Der Benutzer hat die Option, den Temperaturabschnitt des Diagramms zu aktivieren.

Perfusionsplot

Die Perfusion wird als Funktion der Zeit geplottet. Der Plot zeigt eine gelbe Linie an, die die aktuelle Perfusion in mm Blut pro 100 g Gewebe pro Minute (ml/100g–min) angibt. Die horizontale Achse zeigt die Tageszeit an. Standardmäßig zeigt der Bildschirm 15 Minuten Perfusionsdaten an. Für die Anzeige von Perfusionsdaten aus gespeicherten Daten werden die neuesten Perfusionsdaten zuerst im Plot angezeigt.

Während der Temperatur-stabilisierungs- oder Kalibrationsphase des Messzyklus werden keine Perfusionsdaten geplottet.

Wenn Sie die Plotdaten zurückgeblättert haben, wird in der Mitte des Perfusionsplot-Bereichs eine orange vertikale Linie angezeigt. Der Plot zeigt den Wert für die Perfusion an der Stelle an, an der die geplotteten Daten die vertikale Linie schneiden. Er zeigt auch das entsprechende Datum und die Uhrzeit für die Messung an.

Plots für thermische Parameter

Die Temperatur des proximalen Thermistors und die des distalen Thermistors können individuell für die Ploterstellung als Funktion der Zeit ausgewählt werden. Die proximale Temperatur wird in Gold dargestellt, die distale in Dunkelgrün, und die Temperaturdifferenz in Lila. Der Plot für die Temperaturdifferenz, die auch geplottet werden kann (mit einer der Thermistor-Temperaturen), verwendet die vertikale Skala rechts vom Diagramm. Distale Temperatur und Temperaturdifferenz sind während der Kalibration nicht verfügbar.

Tabelle 8 fasst die Plots zusammen, die im Diagrammbereich erscheinen.

Tabelle 8. Für Datenplots verwendete Farben

Farbe	Plot
Gelb	Perfusion
Dunkelgrün	Distale Temperatur (Distal Temp)
Gold	Proximale Temperatur (Proximal Temp)
Lila	Temperaturdifferenz (Δ Temp)

Bildlauf durch Plots

Während der Perfusionsmessung wird der Perfusionsplot automatisch per Bildlauf durchgeblättert, wenn neue Datenpunkte hinzugefügt werden. Wenn Sie zurückgeblättert haben, um früher erfasste Daten anzuzeigen, blättert der Plot nicht automatisch weiter, wenn neue Messdaten eintreffen. Die gleichen Bedingungen gelten für die Plots für thermische Parameter im unteren Teil des Diagrammbereichs.

Direkt unterhalb der x-Achse des Diagramms werden zwei Zeiten angezeigt. Die Zeit ganz links vom Diagramm ist der früheste Zeitpunkt, zu dem Sie zurückblättern können. Die Zeit ganz rechts vom Diagramm ist die aktuelle Systemzeit. Falls keine Messungen gemacht wurden, gibt die Zeit ganz rechts vom Diagramm wieder, wann der Monitor zum letzten Mal in Betrieb war.

Der Diagrammbereich umfasst eine Bildlaufleiste unterhalb der Plots für die thermischen Parameter. Die Größe des kleinen Kästchens in der Bildlaufleiste gibt an, welcher Teil der Daten derzeit angezeigt wird. Die Position des Kästchens in der Bildlaufleiste gibt an, wann die Messungen für diesen Teil der Daten vorgenommen wurden. Die linke Seite des Kästchens stellt die frühesten Daten auf der Anzeige an, die rechte Seite die neuesten.

Diagrammskalierung

Der Benutzer kann mit dem Bowman Perfusionsmonitor eine feststehende Perfusionsskala (y-Achse) einsetzen oder die automatische Skalierungsoption verwenden. Mit der automatischen Skalierung wird die y-Achse automatisch so angepasst, dass die erfassten Daten optimal angezeigt werden. Der Zeitbereich (x-Achse) kann ebenfalls vom Benutzer eingestellt werden. Der Benutzer kann einen Zeitbereich von 30 Sekunden bis 10 Tagen auswählen.

Menüs

Verwenden Sie das Menü rechts vom Hauptbildschirm, um den Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 zu steuern, Mess- und Geräteparameter einzustellen und Daten zu ändern. Ein Menü zeigt bis zu fünf Optionen gleichzeitig an. Die Menüs sind hierarchisch angeordnet. Durch Auswahl einer Option wird oft ein neuer Satz Menüelemente auf der nächsten Ebene in der Hierarchie geöffnet. **Abbildung 10** zeigt wichtige Menüs in dieser Hierarchie.

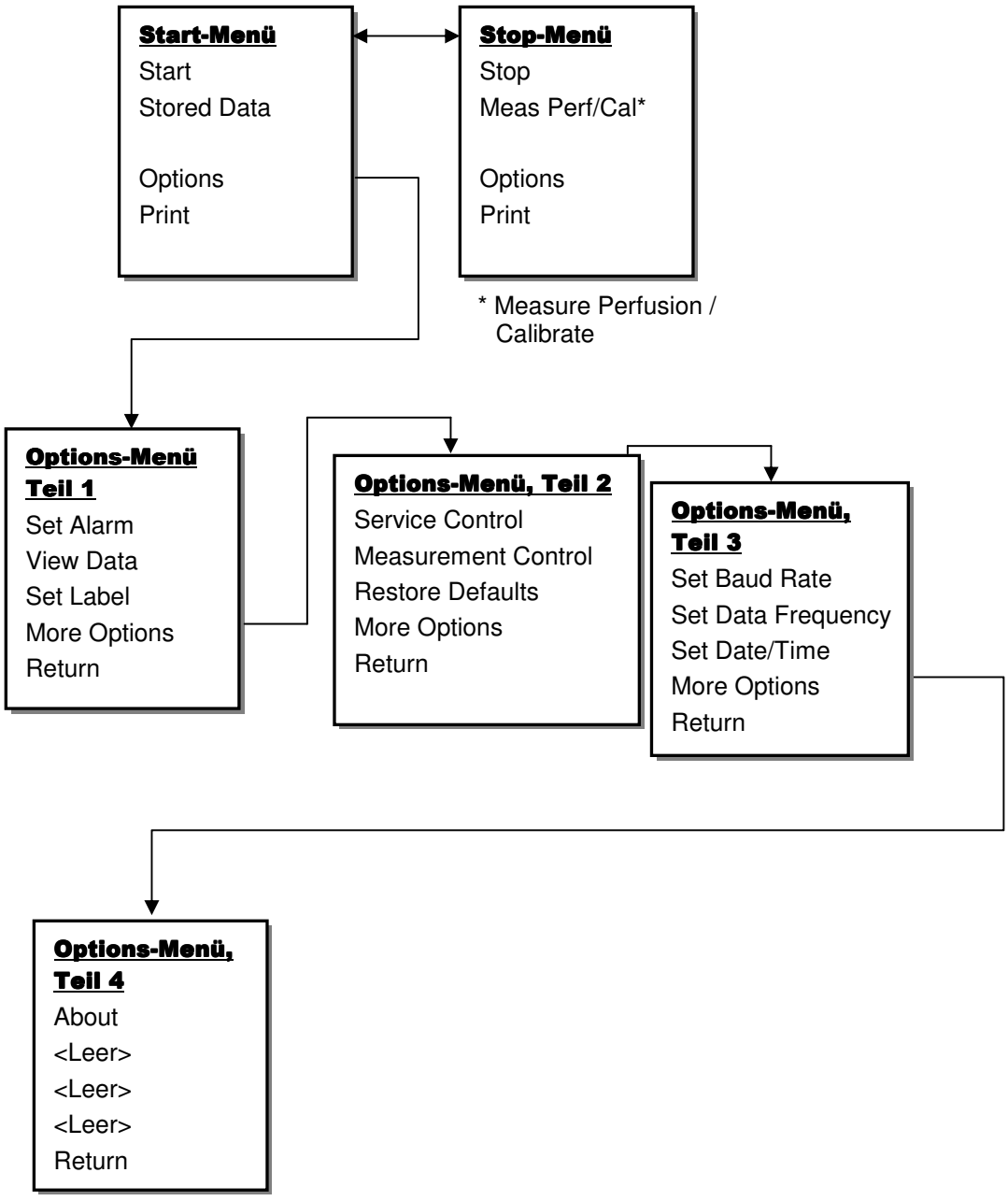


Abbildung 10. Menühierarchie

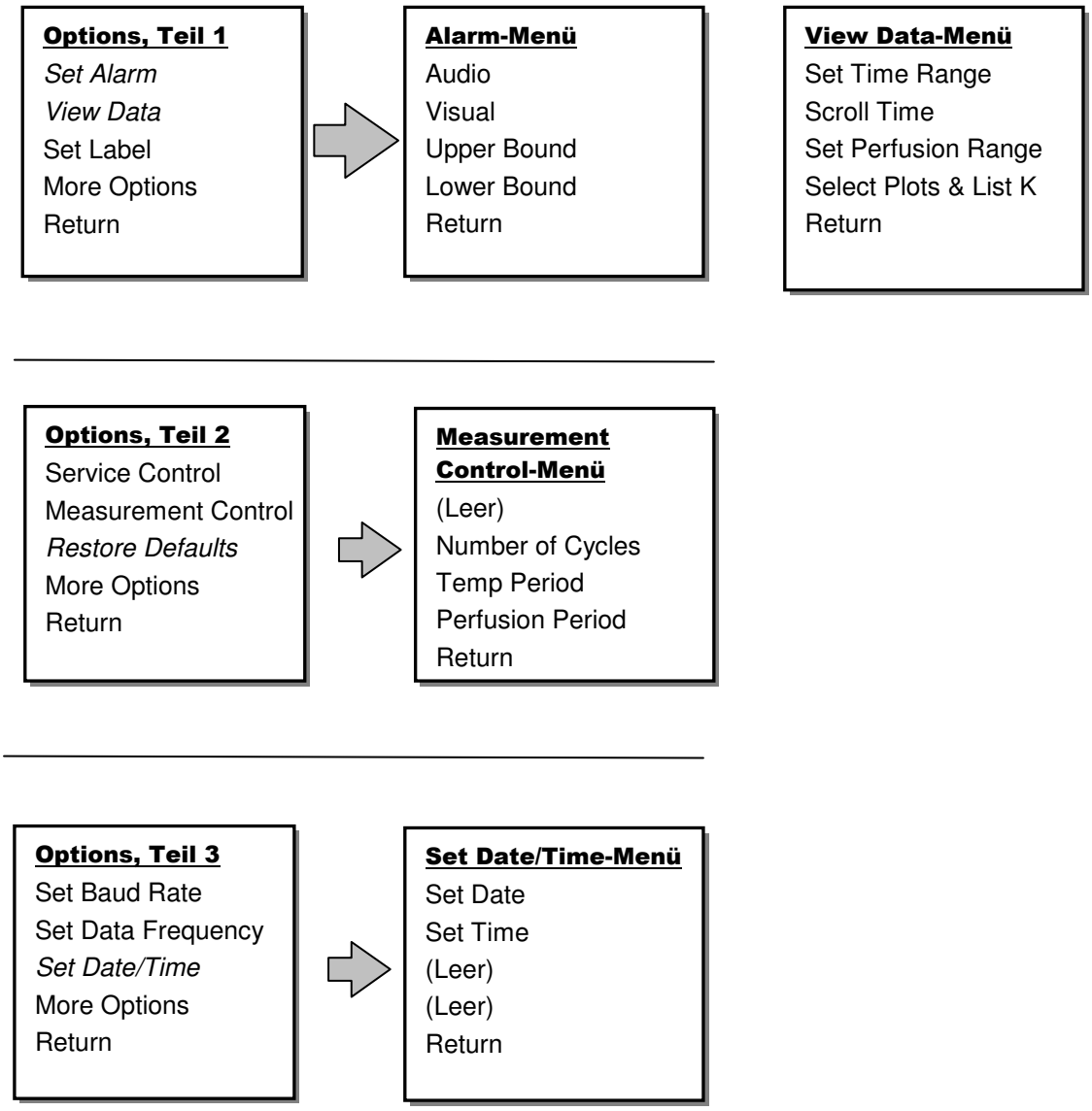


Abbildung 11. In den Options-Menüs verfügbare Menüs

Abbildung 11 zeigt ein Beispiel der Menüs, die über die Options-Menüs verfügbar sind. Um zum Beispiel Parameter für das Menü „Alarm" festzulegen, drücken Sie im ersten Options-Menü **Alarm**. Um Messkontrollparameter einzustellen, drücken Sie **Measurement Control** (Messkontrolle) im zweiten Options-Menü.

Viele der Menüs unterhalb der Menüs „Start" und „Stop" oben in der Hierarchie weisen eine Taste **Return** (Zurück) in der fünften Position auf. Drücken Sie in einem dieser Menü auf einer unteren Ebene auf **Return** (Zurück), um zum vorherigen Menü in der Hierarchie zurückzukehren. Um vom aktuellen Menü zum Start- oder Stop-Menü oben in der Hierarchie zu gehen, drücken Sie so oft wie notwendig **Return**.

Allgemeine Befehle und Verfahren

Die allgemeinen Vorgänge in diesem Abschnitt gelten für viele der folgenden spezifischen Verfahren. Diese allgemeinen Vorgänge verwenden mehrere Tasten, die an verschiedenen Stellen in der Menühierarchie und in den Dialogfeldern erscheinen.

OK	Schließt das aktuelle Dialogfeld und übernimmt alle eingegebenen Informationen.
Cancel (Abbrechen)	Schließt das aktuelle Dialogfeld und übernimmt die eingegebenen Informationen nicht.
Return (Zurück)	Geht zum vorherigen Menü zurück.
↑	Erhöht den ausgewählten Wert um 1 oder bewegt den Cursor nach oben.
↓	Verringert den ausgewählten Wert um 1 oder bewegt den Cursor nach unten.
←	Bewegt den Cursor nach links.
→	Bewegt den Cursor nach rechts.

Die Pfeiltasten werden am häufigsten zur Änderung einer Einstellung verwendet, wenn Sie ein Dialogfeld geöffnet haben. Beispiel: Sie möchten die Auslöserzeit für die Obergrenze des Perfusionsalarms von zwei Minuten auf 90 Sekunden reduzieren. Das Verfahren unten zeigt, wie die Pfeiltasten für die Einstellung verwendet werden.

Verfahren 2. Verwendung der Pfeiltasten zum Ändern einer Einstellung

1. Drücken **Sie Options (Optionen) > Set Alarm (Alarm festlegen) > Upper Bound (Obergrenze) > Trigger Time (Auslöserzeit)**. Das Dialogfeld „Enter Upper Trigger Time“ (Obere Auslöserzeit eingeben) wird angezeigt (**Abbildung 12**.).
2. Drücken Sie den Pfeil nach rechts, um den Cursor von Stunden auf Minuten zu versetzen.
3. Drücken Sie den Pfeil nach unten, um die Minuten von 02 auf 01 zu ändern.
4. Drücken Sie den Pfeil nach rechts, um den Cursor von Minuten auf Sekunden zu versetzen.
5. Drücken Sie mehrmals den Pfeil nach oben, um die Sekunden von 00 auf 30 zu erhöhen.
6. Vergewissern Sie sich, dass die Obergrenze der Auslöserzeit auf 00:01:30 eingestellt ist. Falls nicht, verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Einstellung vorzunehmen. Ist die Auslöserzeit korrekt eingestellt, drücken Sie **OK**.

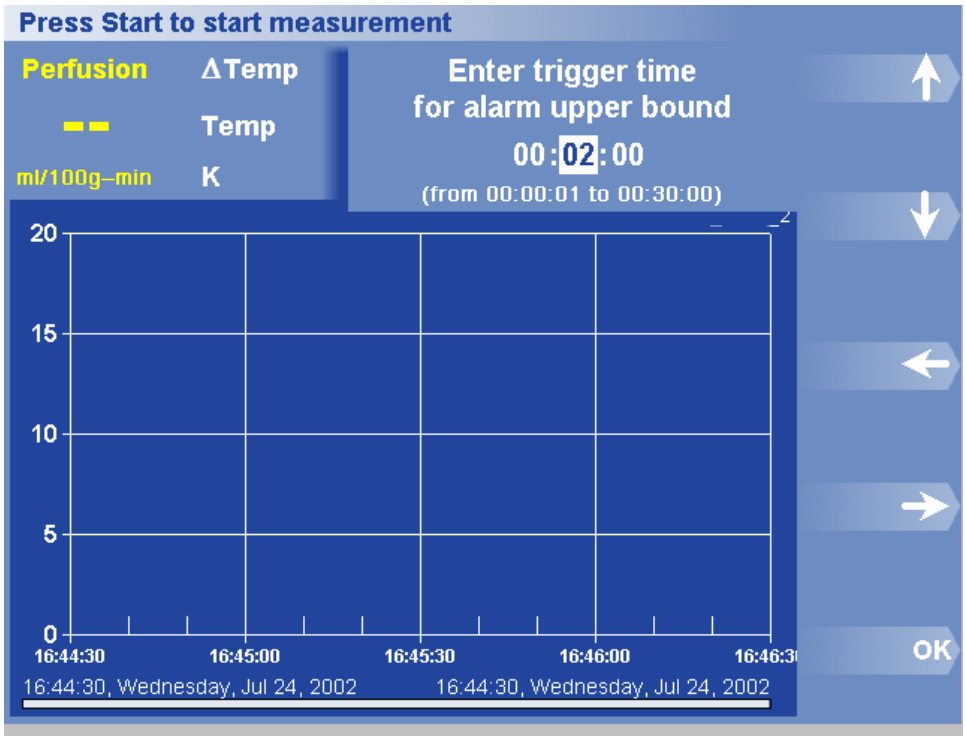


Abbildung 12. Dialogfeld zum Einstellen der Obergrenze für die Auslöserzeit

Wenn Sie andere Betriebseinstellungen für den Monitor ändern, verwenden Sie die Pfeiltasten wie oben beschrieben.

Kapitel

6

Detaillierte Betriebsbeschreibung

Dieses Kapitel erläutert jedes Menüelement ausführlich. Es schildert auch die Verfahren, die Sie zum Betrieb des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 kennen müssen.

Weil der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 eine einfache Menüstruktur aufweist, sind die für den Monitorbetrieb verwendeten Verfahren einfach durchzuführen. Dieses Kapitel betrachtet zunächst das Start- und Stop-Menü ganz oben in der Menühierarchie. Dann werden detailliert einige allgemeine Befehle und Verfahren beschrieben, die an verschiedenen Stellen der Benutzeroberfläche vorkommen. Die für den Monitorbetrieb verwendeten spezifischen Verfahren sind in fünf Abschnitte unterteilt:

- Messzykluskontrolleinstellungen
- Alarmeinstellungen
- Daten anzeigen
- Daten drucken
- Vorgänge mit gespeicherten Daten
- Sonstige Verfahren

Das Kapitel schließt mit einer Tabelle der Standardeinstellungen des Monitors und einer Beschreibung des Dialogfelds „About“ (Info).

Start- und Stop-Menü

Wenn Sie den Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 einschalten, wird das in **Abbildung 13** dargestellte Start-Menü angezeigt. Sie müssen keine Einstellungen ändern, bevor Sie mit der Perfusionsmessung beginnen. Ist die Sonde mit dem Monitor verbunden, startet der Monitor automatisch. Sie können auch auf **Start** drücken, um den Messzyklus zu starten, falls er zuvor gestoppt wurde.

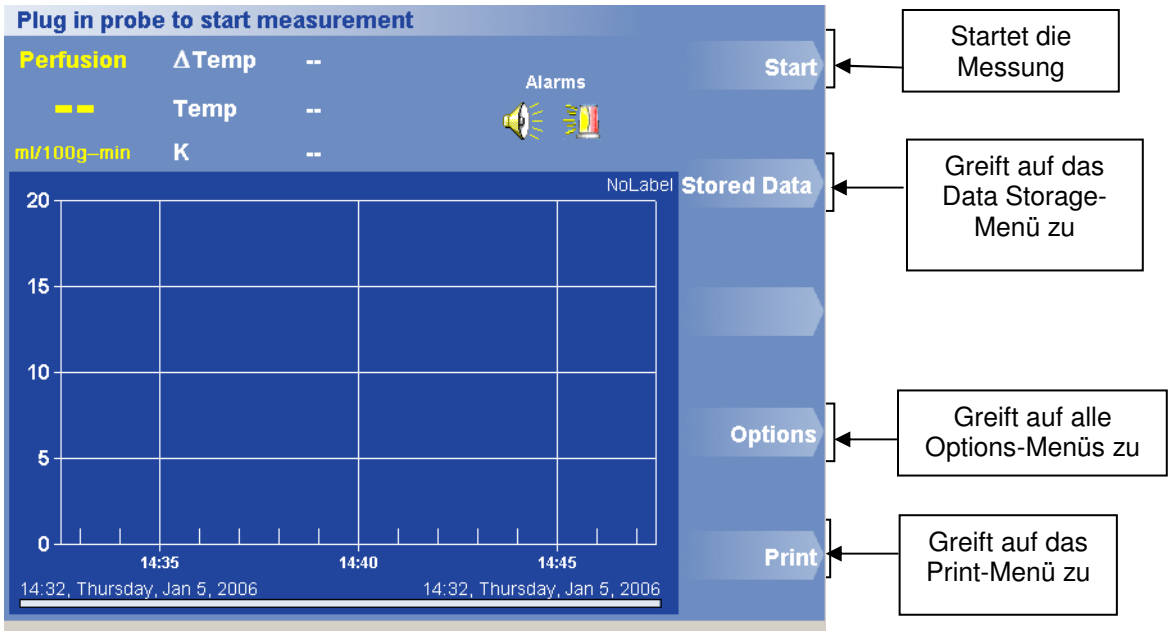


Abbildung 13. Start-Menü

Wenn Sie **Start** drücken, wird das Stop-Menü angezeigt (siehe **Abbildung 14**). Drücken Sie **Stop**, um den Messzyklus zu unterbrechen und die Perfusionsmessung zu stoppen.

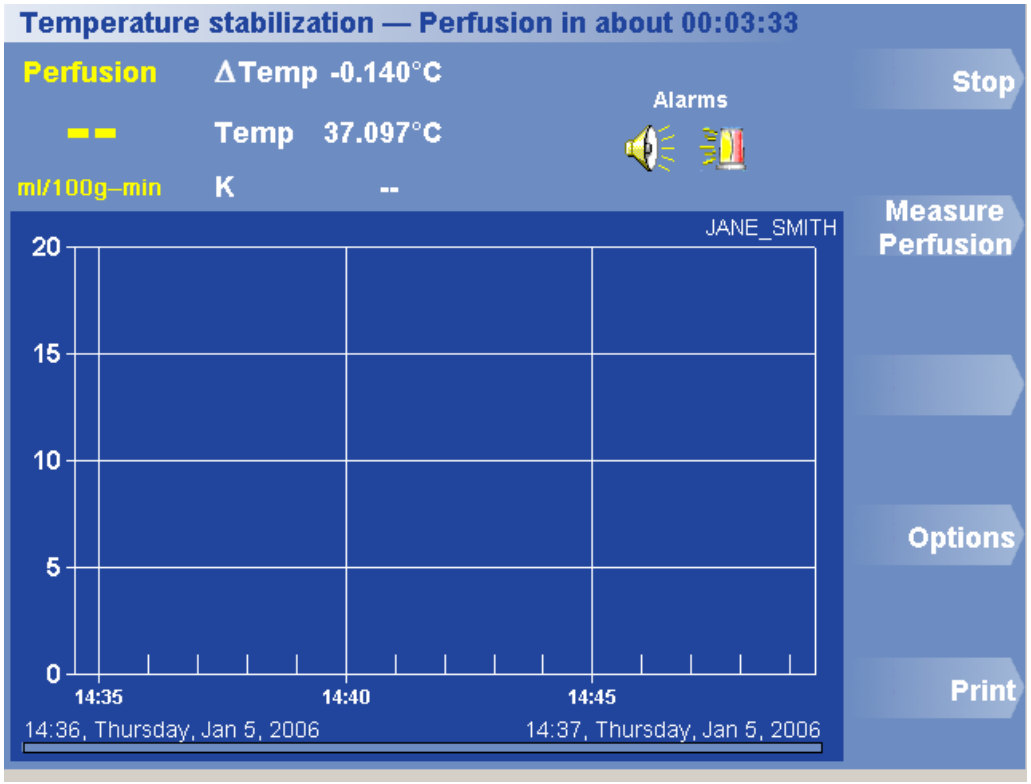


Abbildung 14. Stop-Menü

Sie können die Taste Measure Perfusion (Perfusion messen)/Calibrate (Kalibrieren) als manuelle Umgehung verwenden, um die nächste Monitorphase einzuleiten. Bitte beachten Sie, dass die manuelle Umgehung nur äußerst vorsichtig angewendet werden sollte. Wenn die Sonde z. B. bereits einige Zeit im Gewebe war, können Sie **Measure Perfusion** (Perfusion messen) drücken, um die Temperaturstabilisierungs-Zeit von 2 Minuten auf 30 Sekunden zu reduzieren. Falls es aber zu einer Erwärmung gekommen ist, sollte der Benutzer den Monitor den Abkühlzeitraum durchlaufen lassen, ansonsten könnte thermische Restenergie die Messung verfälschen.

Die Liste unten fasst die im Menü „Start" bzw. „Stop" verfügbaren Tasten zusammen:

Verwenden Sie die zweite Taste im Stop-Menü als manuelle Umgehung und zum Initiieren der Temperaturstabilisierung bzw. Perfusionsmessung (je nachdem, in welchem Modus das Gerät gerade ist). Die Taste heißt abwechselnd **Measure Perfusion (Perfusion messen)** *bzw.* **Calibrate (Kalibrieren)**.

- **Start** – Startet eine Perfusionsmessung. Der Messzyklus beginnt immer mit der Temperaturstabilisierungs-Phase.
- **Stop** – Stoppt eine Perfusionsmessung. Diese Aktion hat vor dem Messkontrollzyklus Vorrang. Der Monitor benötigt etwas Zeit, um den Messvorgang abzuschalten.
- **Measure Perfusion** (Perfusion messen) – Umgeht manuell den Monitor, wenn er sich in der Temperaturstabilisierungs-Phase befindet und leitet eine Perfusionsmessungs-Phase ein. Diese Taste wird abwechselnd mit „Calibrate" (Kalibrieren) als zweites Objekt im Stop-Menü angezeigt.
- **Calibrate (Kalibrieren)** – Umgeht manuell die aktuelle Perfusionsmessungs -Phase und leitet einen neuen Messzyklus mit Temperaturstabilisierung, Kalibration und Perfusionsmessung ein.

Gespeicherte Daten

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 speichert Daten automatisch. Der Monitor erstellt für jede Sonde eine neue Perfusionsdatei.Die maximale Perfusionsdatenmenge pro Sonde beträgt 15 Tage. Wenn mehr als 15 Tage (21 MB) Daten von einer Sonde erfasst werden, überschreiben weitere Daten die ältesten Daten für diese Sonde. Der Monitor kann mehrere Dateien von insgesamt 25 MB speichern. Ist die Festplatte ganz voll, misst der Monitor die Perfusion weiter, doch speichert er die Daten erst wieder auf der Festplatte, wenn die aktuelle Sonde einer vollen Datei (21 MB) zugeordnet ist. In diesem Fall werden die ältesten Daten wie oben beschrieben überschrieben.

Daten eines Patienten werden durch drei verschiedene Kennzeichnungen identifiziert:

- Der vom Benutzer festgelegten Beschriftung, die im Menü **Set Label** (Beschriftung festlegen) eingegeben wird.
- Dem Datum der erstmaligen Verwendung der Sonde im Patienten. (Eine Sonde darf nur in einem Patienten verwendet werden).
- Der Uhrzeit der erstmaligen Verwendung der Sonde im Patienten.

Der Benutzer sieht in der Liste der gespeicherten Daten die oben genannten Kennzeichnungen sowie die Größe der Datendatei. Die Größe wird in Kilobyte angegeben. Es dauert ca. zwei Minuten, um 1000 KB (1 MB) Daten zu laden. Die Daten werden als Binärdatei geladen.

Die Verfahren in diesem Abschnitt erläutern, wie folgende Vorgänge an gespeicherten Daten durchgeführt werden:

- Gespeicherte Daten überprüfen.
- Gespeicherte Daten löschen.
- Gespeicherte Daten vom Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 auf einen Computer hochladen.
- Baudrate zum Hochladen von Daten festlegen.

Daten überprüfen

Verwenden Sie Verfahren 3, um gespeicherte Daten zu überprüfen:

Verfahren 3. Gespeicherte Daten überprüfen

1. Drücken Sie **Stored Data** (Gespeicherte Daten). Das Menü „Stored Data“ (Gespeicherte Daten) wird angezeigt (**Abbildung 15**).
2. Drücken Sie **Review Data** (Daten überprüfen). Eine Liste der gespeicherten Daten (mit Beschriftungen, Daten, Uhrzeiten und Dateigröße gekennzeichnet) wird angezeigt (**Abbildung 16**). Die Datei mit dem Sternchen (*) als Präfix ist die der angeschlossenen Sonde.
3. Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben bzw. unten, um die gespeicherten Daten zu wählen, die Sie überprüfen möchten.
4. Drücken Sie **OK**. Die Liste der gespeicherten Daten wird geschlossen und die ausgewählten Daten werden auf dem Bildschirm als Plot angezeigt.

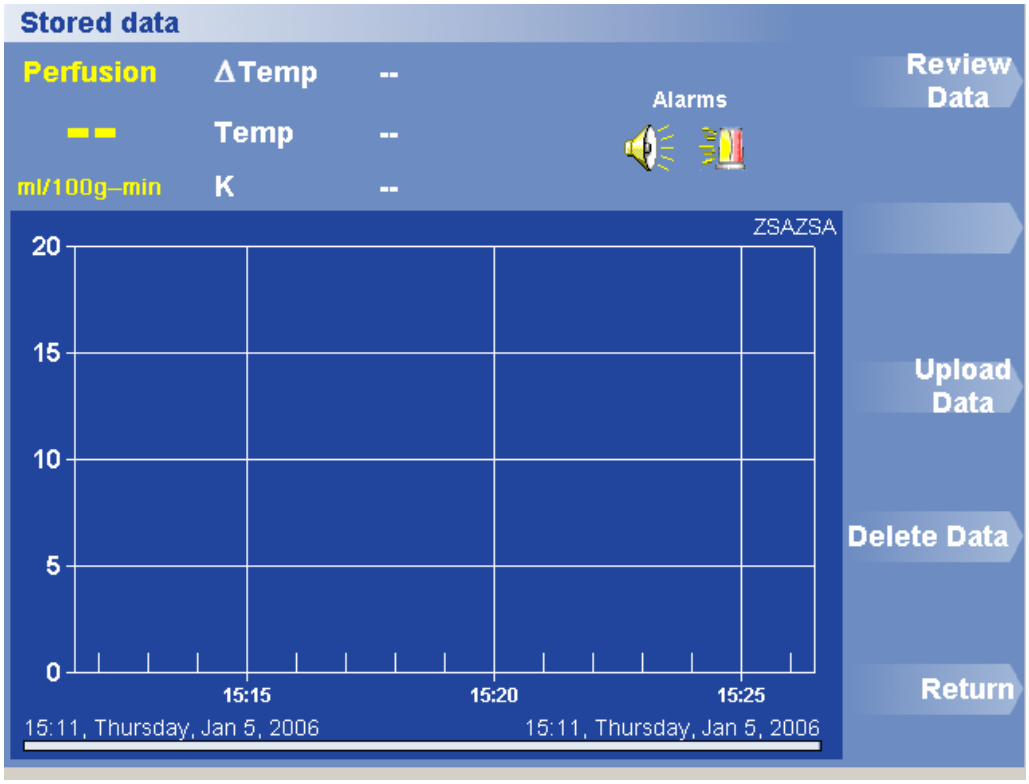


Abbildung 15. Menü „Stored Data“ (Gespeicherte Daten)

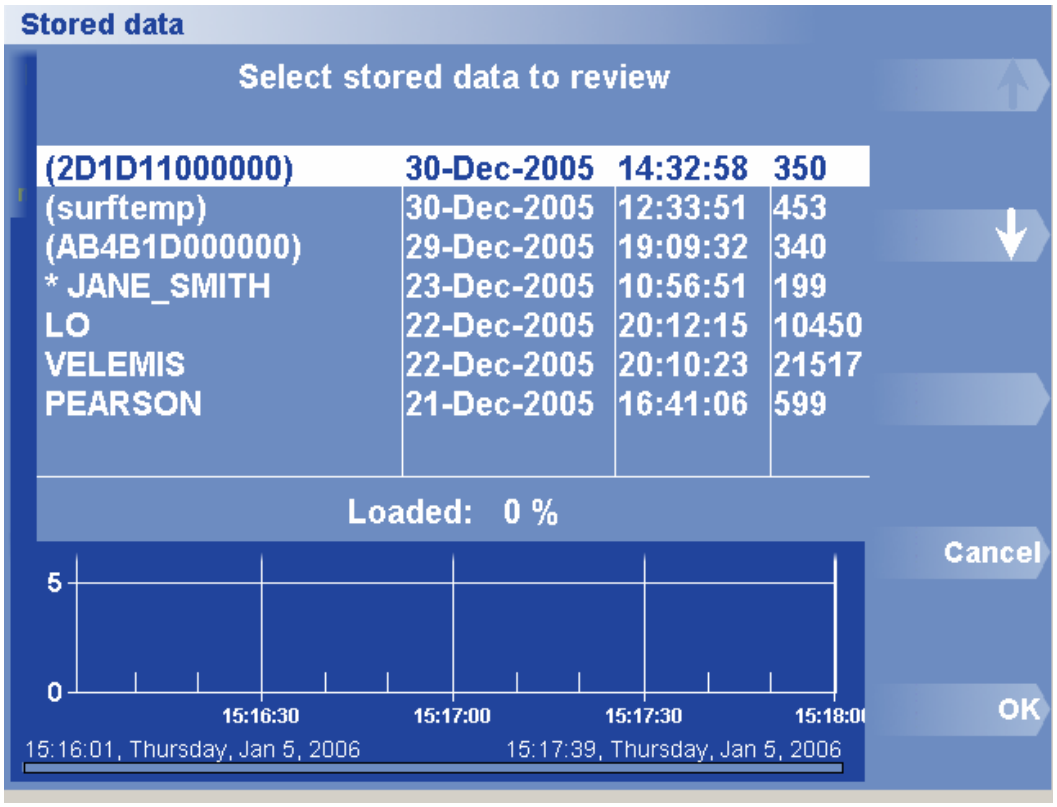


Abbildung 16. Dialogfeld und Menü zum Überprüfen von Daten

Daten löschen

Verwenden Sie Verfahren 4, um gespeicherte Daten zu löschen:

Verfahren 4. Gespeicherte Daten löschen

Weist der Monitor nicht genug Speicherplatz auf, werden Sie aufgefordert, gespeicherte Datensätze zu löschen.

1. Drücken Sie **Stored Data (Gespeicherte Daten) > Delete Data (Daten löschen)**. Die Liste zum Löschen gespeicherter Daten wird angezeigt (**Abbildung 17**).
2. Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben bzw. unten, um die gespeicherten Daten (mit Beschriftungen, Daten und Uhrzeiten gekennzeichnet) zu wählen, die Sie löschen möchten. Die Datei mit dem Sternchen (*) als Präfix ist die der angeschlossenen Sonde.
3. Drücken Sie **Select (Auswählen)**.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, wenn Sie die gespeicherten Daten löschen möchten, die mehreren Beschriftungen, Daten oder Uhrzeiten zugeordnet sind.
5. Drücken Sie **OK**.
6. Drücken Sie **Confirm Delete (Löschvorgang bestätigen)**, um die Daten zu löschen.

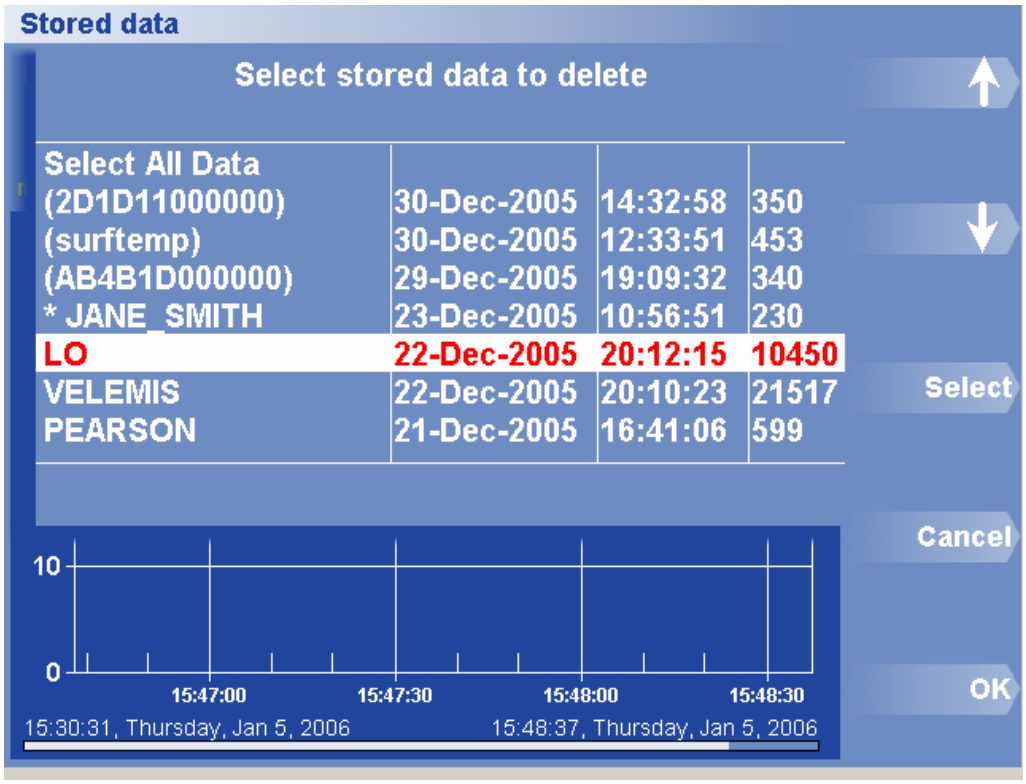


Abbildung 17. Dialogfeld und Menü zum Löschen von Daten

Daten hochladen

Das Hochladen dauert normalerweise ca. 2 Minuten pro MB Daten (1 MB=1000 KB). Die Daten werden im binären Format hochgeladen. Sie können die Datei an data@hemedex.com senden, um sie ins ASCII-Format umwandeln zu lassen. Die Daten können auch mit dem Web Manager von Hemedex konvertiert werden. Kontaktieren Sie Hemedex, um ein Konto einzurichten (info@hemedex.com).

Um Daten hochzuladen, benötigen Sie einen PC oder einen Laptop-Rechner, der mit einem seriellen DB9-Hindurchführungskabel mit dem Monitor verbunden ist. Der Monitor verwendet ein Kommunikations-Softwarepaket, das auf allen Windows-Betriebssystemen Standard ist. Verfahren 5 erläutert, wie HyperTerminal konfiguriert wird. Dieser Schritt muss normalerweise nur einmal durchgeführt werden. Der Benutzer kann dann einen Shortcut zu HyperTerminal erstellen, der bei jedem Hochladen von Daten verwendet werden kann.

Achten Sie beim Hochladen von Daten darauf, dass eine sichere Verbindung zwischen dem Monitor und Ihrem Computer besteht

Verfahren 5. Computer mit HyperTerminal konfigurieren

1. Starten Sie die HyperTerminal-Anwendung über das Start-Menü Ihres Computers. Gehen Sie dazu zu **Programme > Zubehör > Kommunikation > HyperTerminal**.
2. Geben Sie einen Namen ein, um eine neue Datentransfer-Konfiguration zu erstellen oder eine bestehende auszuwählen.
3. Wählen Sie den Kommunikationsanschluss (meist COM1 oder COM2), über den der Monitor mit dem Computer verbunden ist.
4. Wählen Sie die Computer-Anschlusseinstellungen. Für **Bits pro Sekunde** geben Sie die Baudrate des Monitors ein (Standard: 115.200). Wählen Sie **Datenbits** 8, **Parität** Keine, **Stoppbits** 1 und **Datenflusssteuerung** Hardware.
5. Wählen Sie in der Menüleiste **Übertragung > Datei empfangen....**
6. Wählen Sie im Dialogfeld „Datei empfangen“ den Ordner für den Empfang der Datendatei aus bzw. benennen Sie diesen. Wählen Sie Zmodem für das Empfangsprotokoll und klicken Sie auf **Empfangen**.

Im Verfahren oben wird eine Standard-Baudrate von 115.200 empfohlen. Dieser Parameter kann vom Benutzer eingestellt werden und sollte auf dem Typ des Computers basieren, der den Upload empfängt. Es ist nicht notwendig, 115.200 zu verwenden. Sie müssen aber die gleiche Baudrate auf dem Monitor wie in HyperTerminal verwenden.

Verfahren 6. Gespeicherte Daten auf einen Computer hochladen

1. Drücken Sie im Menü „Upload Data“ (Daten hochladen) des Monitors auf **OK**. (Dies ist der letzte Schritt des vorherigen Verfahrens).
2. Schließen Sie den Monitor an den Zielcomputer an. Schließen Sie das Datenübertragungskabel an den seriellen Anschluss an der Rückseite des Monitors an.
3. Stellen Sie ggf. die Baudrate ein (siehe Verfahren 7).
4. Drücken Sie **Stored Data (Gespeicherte Daten) > Upload Data (Daten hochladen)**. Das Menü zum Starten des Daten-Uploads wird angezeigt (**Abbildung 18**).
5. Wählen Sie **Start Upload (Upload starten)**. Die Liste gespeicherter Daten wird angezeigt (**Abbildung 19**).
6. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die gespeicherten Daten zum Hochladen zu wählen. Die Datei mit dem Sternchen (*) als Präfix ist die der angeschlossenen Sonde.
7. Vergewissern Sie sich, dass der Zielcomputer an den seriellen Anschluss des Monitors angeschlossen und für den Datentransfer korrekt konfiguriert ist: Zmodem-Protokoll.
8. Drücken Sie **OK**. Die Liste gespeicherter Daten wird geschlossen.

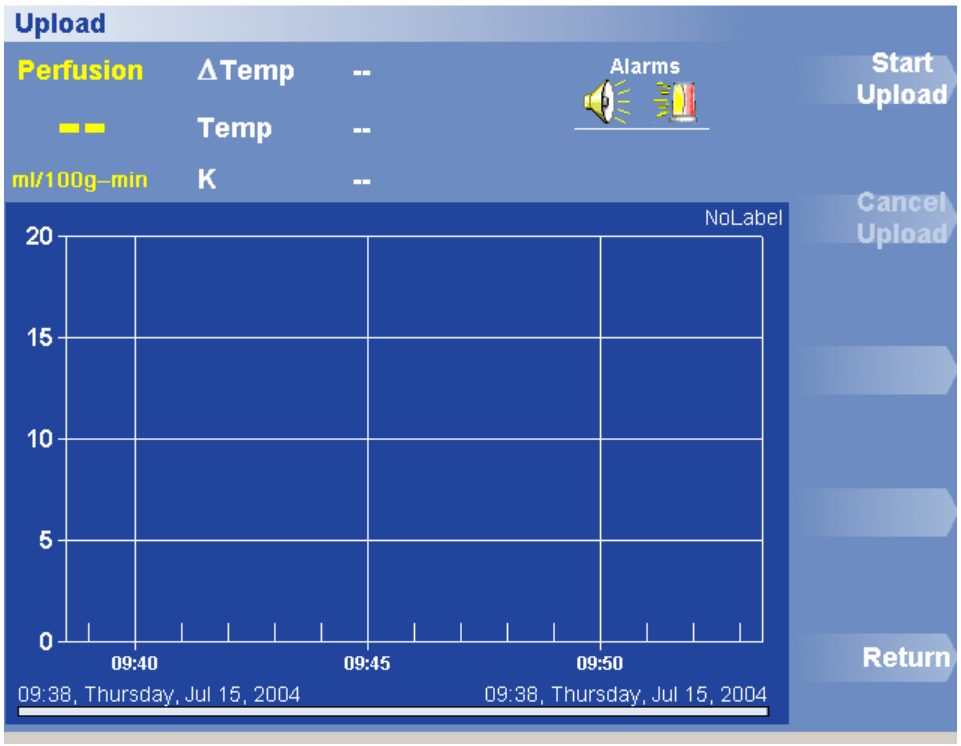


Abbildung 18. Hochladen gespeicherter Daten starten

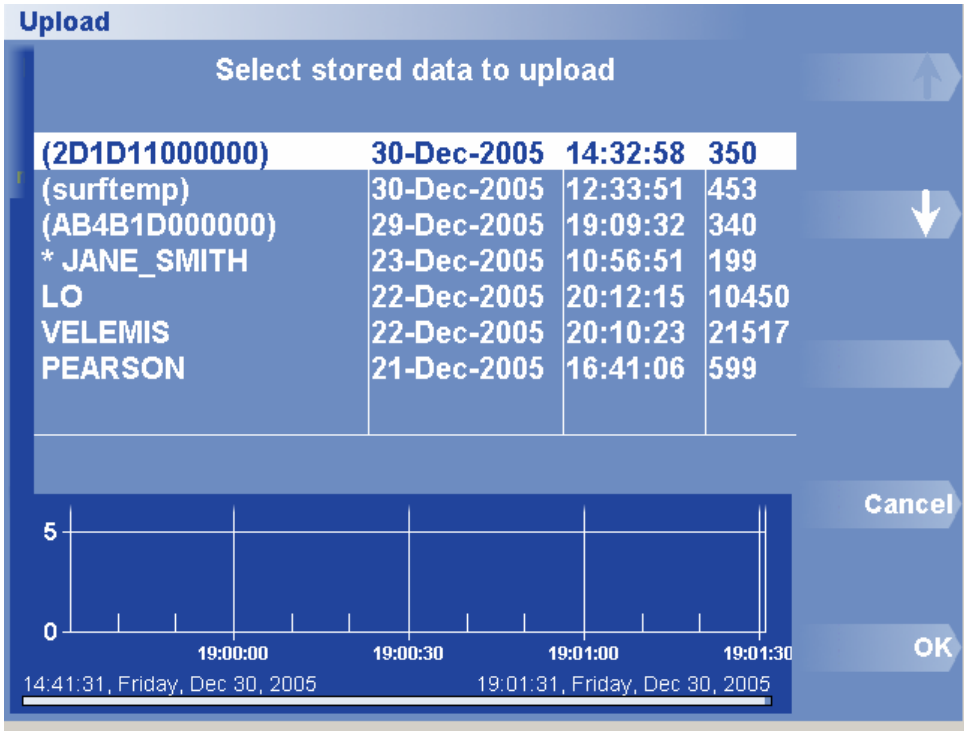


Abbildung 19. Gespeicherte Daten hochladen

Verwenden Sie Verfahren 7, um die Anschluss-Baudrate für das Hochladen gespeicherter Daten vom Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 auf einen Computer einzustellen:

Verfahren 7. Baudrate zum Hochladen von Daten festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) >More Options (Weitere Optionen) > More Options (Weitere Optionen) > Set Baud Rate (Baudrate festlegen)**. Das Dialogfeld zum Einstellen der Baudrate des Daten-Uploads wird angezeigt (**Abbildung 20**).
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die gewünschte Baudrate zu wählen.
3. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld wird geschlossen und die neue Einstellung unter der Baudrate im dritten Options-Menü angezeigt.

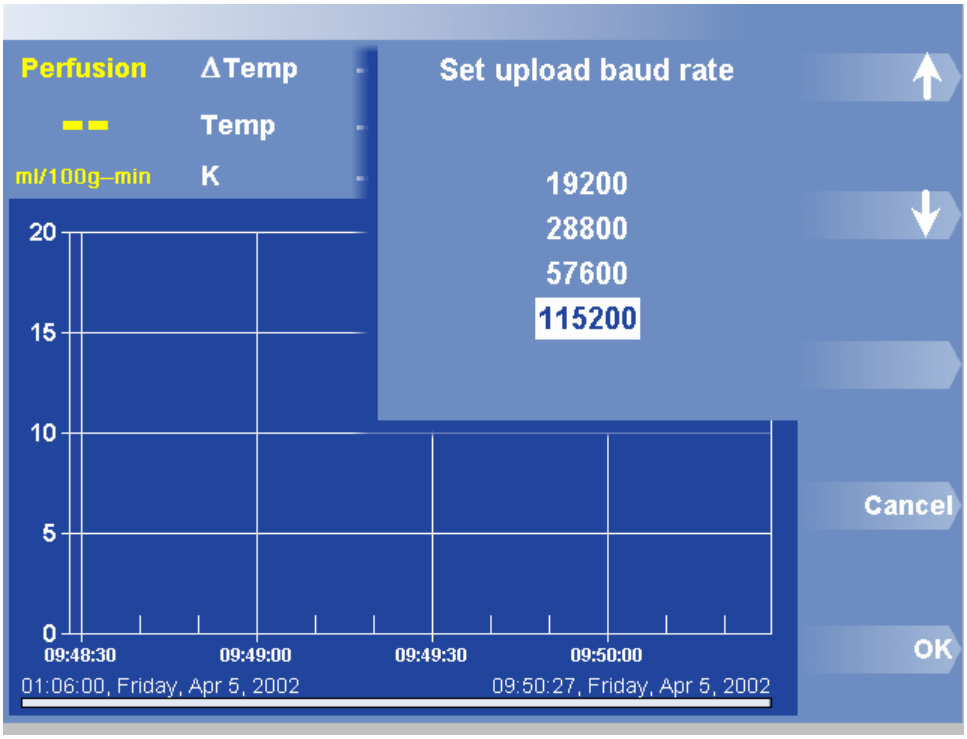


Abbildung 20. Dialogfeld und Menü zum Einstellen der Upload-Baudrate

Daten drucken

Verwenden Sie Verfahren 8, um Daten zu drucken:

Verfahren 8. Daten drucken

1. Drücken Sie **Print (Drucken)** unten im Stop-Menü. Das Menü „Print“ (Drucken) wird angezeigt (**Abbildung 21**).
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen, um Daten zu drucken

- Drücken Sie **Print Perfusion (Perfusion drucken)**, um die Perfusionskurve zu drucken, die derzeit im Plot angezeigt wird.
- Drücken Sie **Perfusion & Temperature (Perfusion und Temperatur)**, um Plots der Perfusion und proximalen Temperatur zu drucken.
- Drücken Sie **Print K Values (K-Werte drucken)**, um alle Werte zu drucken, die für die thermische Leitfähigkeit aufgezeichnet wurden, sowie die Aufzeichnungszeit und das Datum
- Drücken Sie **Print Settings (Einstellungen drucken)**, um die aktuellen Einstellungen zu drucken.

Kapitel 2 enthält Anweisungen zum Einlegen des Papiers in den Drucker.

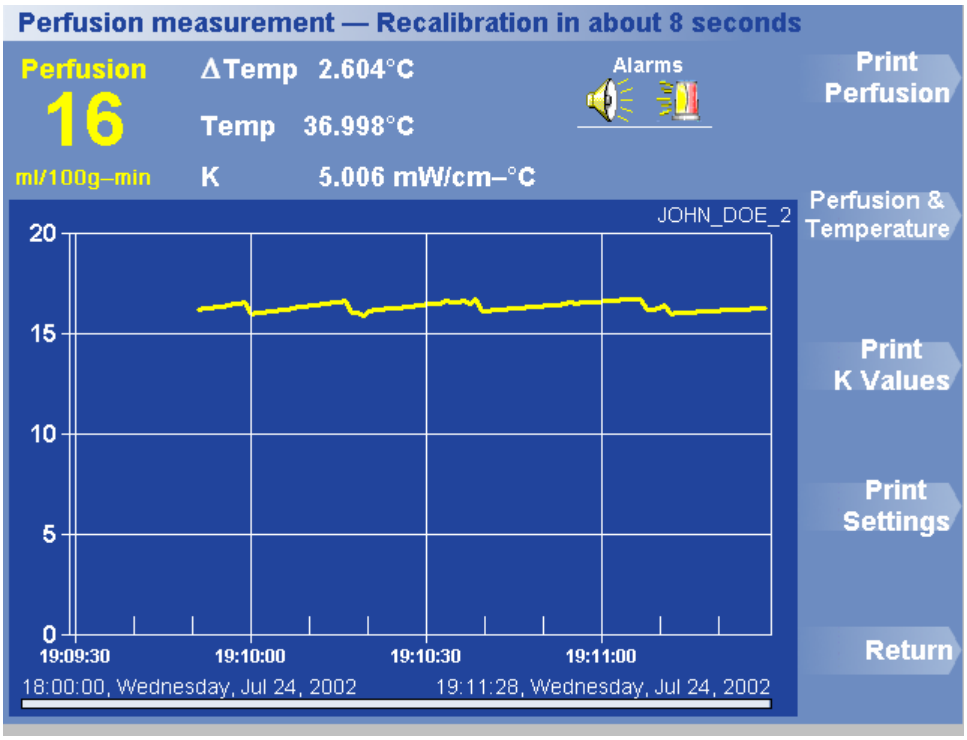


Abbildung 21. Print-Menü

Nachdem Sie die gewünschten Daten gedruckt haben, drücken Sie **Return** (Zurück), um zum Stop-Menü zurückzukehren. **Abbildung 22** zeigt ein Beispiel für einen Ausdruck von „Perfusion & Temperature“ (Perfusion und Temperatur).

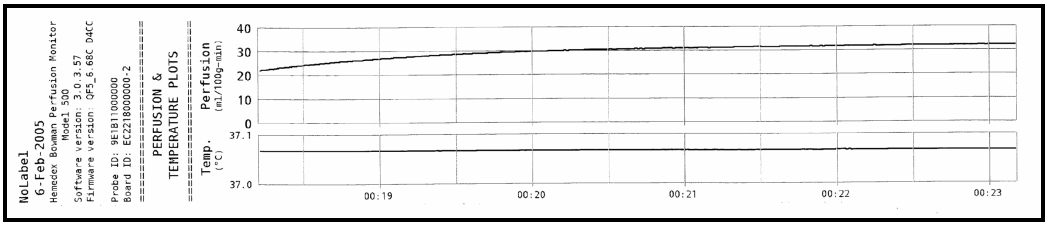


Abbildung 22. Ausdruck „Perfusion & Temperature“ (Perfusion und Temperatur)

Beschriftung festlegen

Verwenden Sie Verfahren 9, um eine neue Beschriftung für die aktuellen Daten zu erstellen.

Verfahren 9. Aktuellen Daten eine Beschriftung zuweisen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > Set Label (Beschriftung festlegen)**. Das Dialogfeld „Label“ (Beschriftung) wird angezeigt (**Abbildung 23**).
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um das erste Zeichen der Beschriftung zu wählen.
3. Drücken Sie **OK**, um die Auswahl zu bestätigen. Das erste Zeichen der Beschriftung wird im weißen Feld angezeigt.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 für jedes Zeichen der Beschriftung.
5. Setzen Sie den Cursor auf **Label complete (Beschriftung vollständig)** und drücken Sie **OK**, wenn die Patientenbeschriftung abgeschlossen ist.

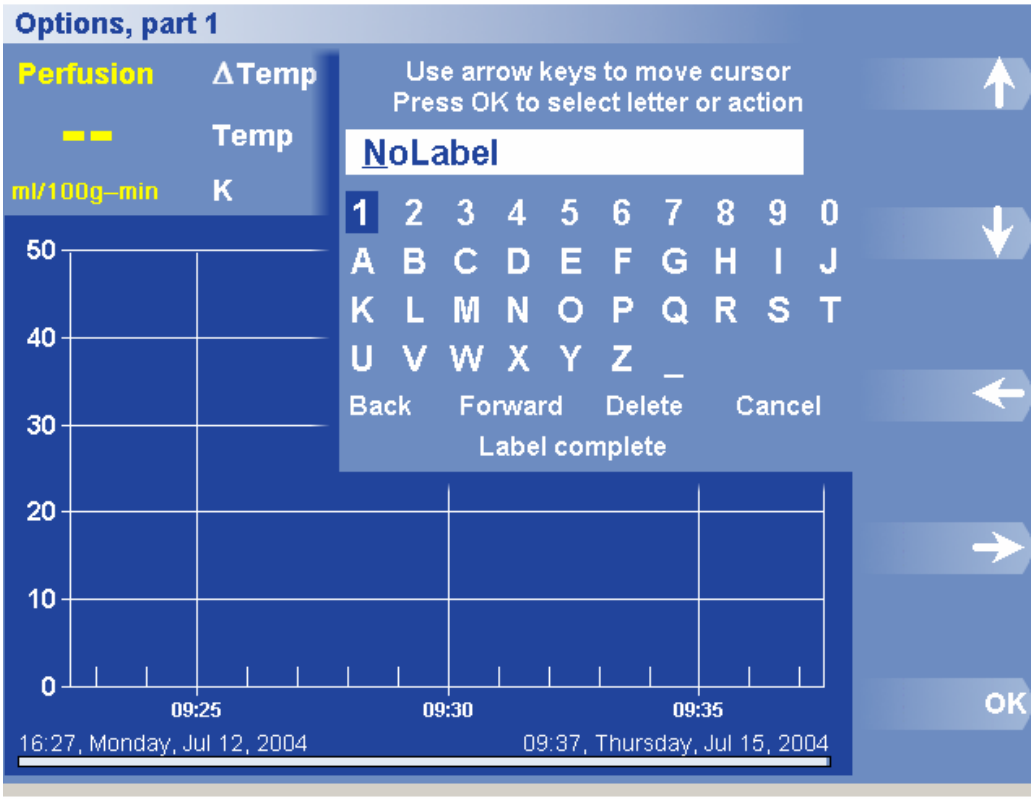


Abbildung 23. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Beschriftung

Alarme

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 umfasst Audio- und visuelle Perfusionsalarme. Fällt die Perfusion eine bestimmte Zeit lang unter die untere Alarmgrenze, löst der Monitor den Alarm aus. Steigt die Perfusion eine bestimmte Zeit lang über die obere Alarmgrenze, löst der Monitor ebenfalls einen Alarm aus. In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die Alarme aktiviert und die mit jeder Grenze verbundenen Parameter eingestellt werden.

Verwenden Sie das folgende Verfahren, um die Audio- und visuellen Alarme zu aktivieren:

Verfahren 10. Audio- und visuelle Alarme aktivieren bzw. deaktivieren

1. Drücken Sie **Options (Optionen)**. Teil 1 des Options-Menüs wird angezeigt.
2. Drücken Sie **Set Alarm (Alarm festlegen)**. Das Alarmmenü wird angezeigt (**Abbildung 24**).
3. Drücken Sie **Audio**. Die Statusanzeige unter der Tastenbeschriftung schaltet zwischen ON (Ein) und OFF (Aus) um und das Lautsprechersymbol leuchtet auf oder erlischt.
4. Drücken Sie **Visual (Visuell)**. Die Statusanzeige unter der Tastenbeschriftung schaltet zwischen ON (Ein) und OFF (Aus) um und das Sirenensymbol leuchtet auf oder erlischt.

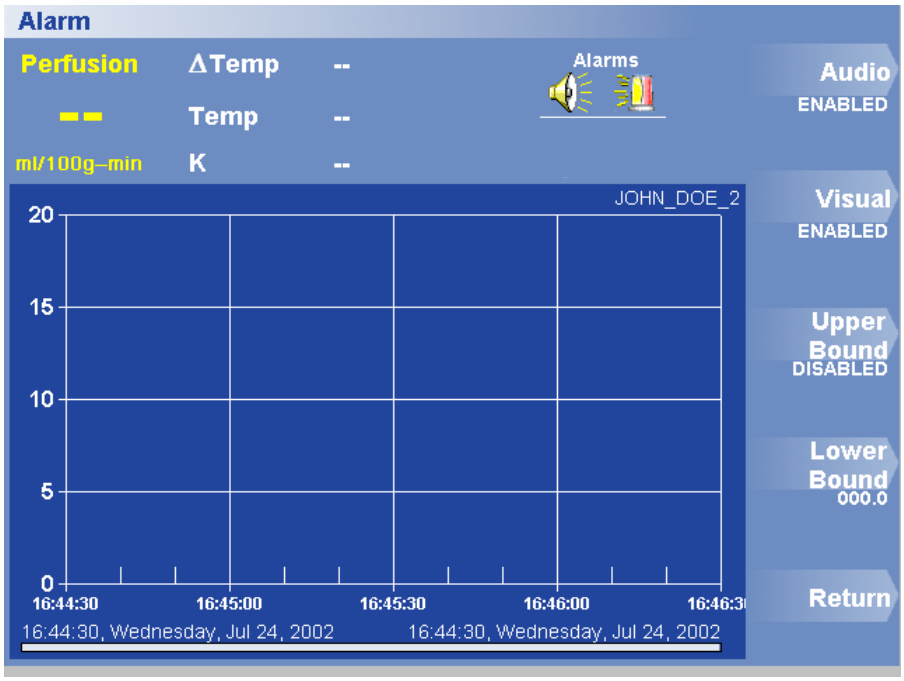


Abbildung 24. Menü für Audio- und visuelle Alarme

Das zum Einstellen der Obergrenze des Perfusionsalarms verwendete Verfahren ist mit dem zur Einstellung der Untergrenze identischVerfahren 11 führt die vier allgemeinen Schritte auf, die notwendig sind, um die Ober- bzw. Untergrenze des Perfusionsalarms festzulegen.

Verfahren 11. Alarmgrenze und damit verbundene Parameter einstellen

1. Legen Sie den Wert für die Grenze fest.
2. Legen Sie die Auslöserzeit fest. Die Auslöserzeit gibt an, wie lange die gemessene Perfusion außerhalb des Grenzwerts liegen muss, bevor der Monitor den Alarm auslöst.
3. Legen Sie die Suspendierungszeit fest. Die Suspendierungszeit gibt an, wie lange ein ausgelöster Alarm nach der Bestätigung suspendiert (kurzzeitig deaktiviert) bleibt.
4. Aktivieren Sie die Grenze.

Obergrenze

Verwenden Sie das Menü „Alarm Upper Bound“, um die Obergrenze des Perfusionsalarms einzustellen. Verfahren 12 erläutert, wie die Obergrenze des Alarms festgelegt wird:

Verfahren 12. Obergrenze des Perfusionsmonitor-Alarms einstellen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > Set Alarm (Alarm festlegen)**. Das Alarmmenü wird angezeigt **Abbildung 24**). Der aktuelle Wert für die Obergrenze des Alarms wird unter der Beschriftung „Upper Bound“ (Obergrenze) angezeigt.
2. Drücken Sie **Upper Bound (Obergrenze)**. Das Menü „Alarm Upper Bound“ (Alarmobergrenze) wird angezeigt (**Abbildung 25**).
3. Drücken Sie **Value (Wert)**. Das Dialogfeld „Upper Bound“ (Obergrenze) wird angezeigt (**Abbildung 26**). Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Obergrenze des Alarms festzulegen.
4. Drücken Sie **OK**, wenn die gewünschte Obergrenze eingestellt ist. Das Dialogfeld „Upper Bound“ (Obergrenze) wird geschlossen und der neue Wert für die Obergrenze unter „Value“ (Wert) im Menü „Alarm Upper Bound“ (Alarmobergrenze) angezeigt.

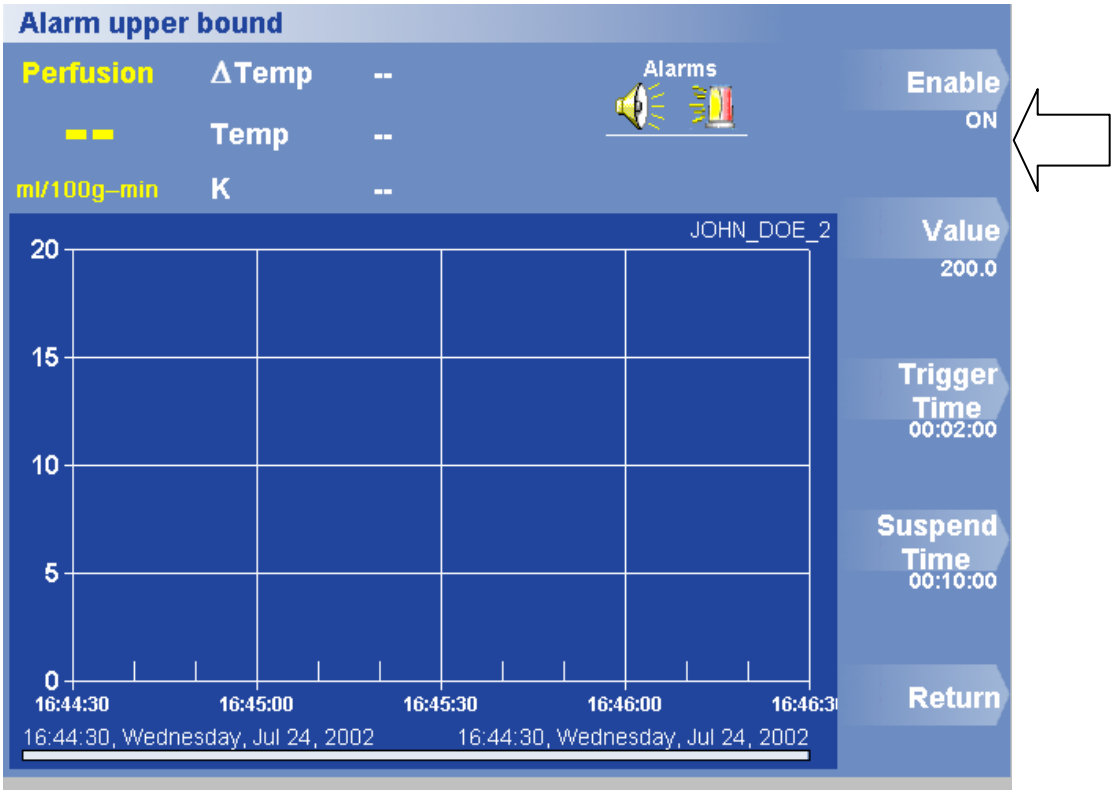


Abbildung 25. Menü zum Festlegen der Alarmobergrenze

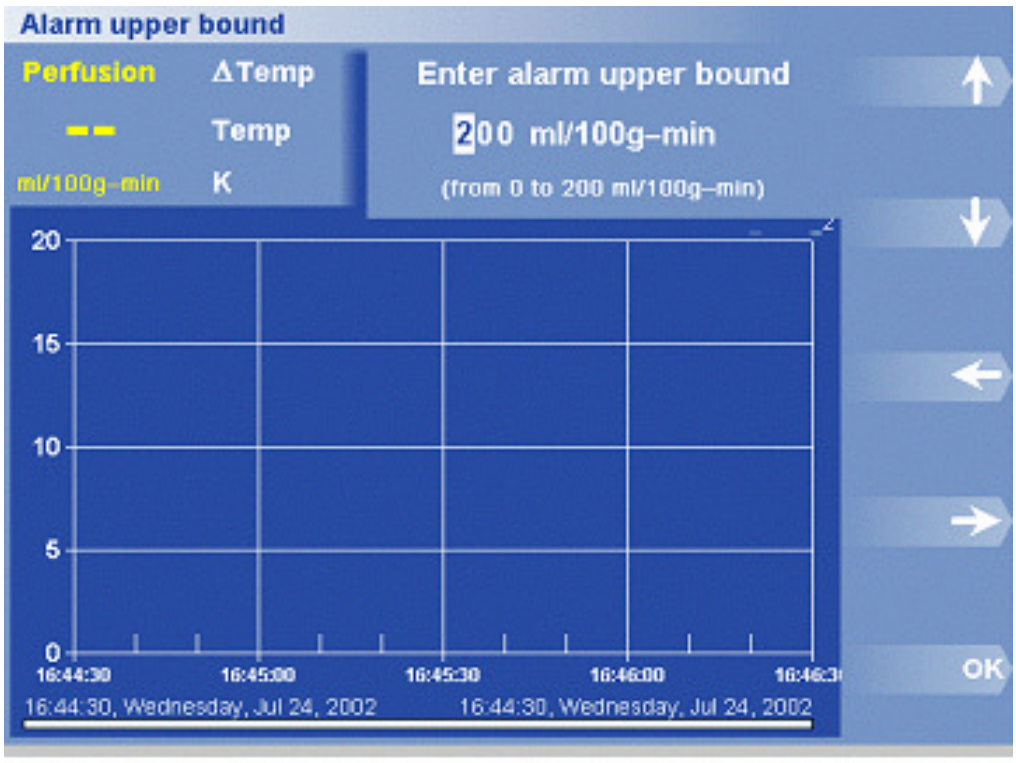


Abbildung 26. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Alarmobergrenze

Verwenden Sie Verfahren 13, um die Auslöserzeit für die Obergrenze festzulegen. Die Auslöserzeit gibt an, wie lange die gemessene Perfusion außerhalb des Grenzwerts liegen muss, bevor der Monitor den Alarm auslöst.

Verfahren 13. Auslöserzeit festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > Set Alarm (Alarm festlegen) > Upper Bound (Obergrenze)**. Das Menü „Alarm Upper Bound“ (Alarmobergrenze) wird angezeigt (**Abbildung 25**).
2. Drücken Sie **Trigger Time (Auslöserzeit)**. Das Dialogfeld „Trigger Time“ (Auslöserzeit) wird angezeigt (**Abbildung 27**).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Auslöserzeit im Dialogfeld einzugeben.
4. Drücken Sie **OK**, wenn die gewünschte Auslöserzeit eingestellt ist. Das Dialogfeld „Trigger Time“ (Auslöserzeit) wird geschlossen und die neue Einstellung unter der Auslöserzeit im Menü „Alarm Upper Bound (Alarmobergrenze) angezeigt.

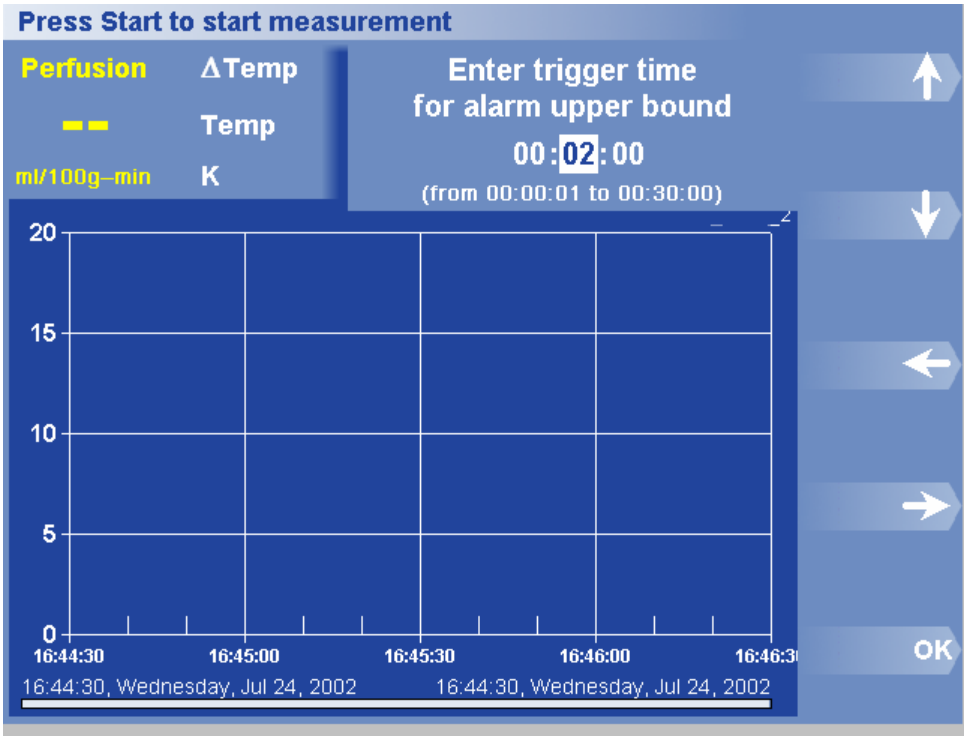


Abbildung 27. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Auslöserzeit für die Alarmobergrenze

Verwenden Sie Verfahren 14, um die Suspendierungszeit für die Obergrenze festzulegen. Die Suspendierungszeit gibt an, wie lange ein ausgelöster Alarm nach der Bestätigung suspendiert bleibt, nachdem der Benutzer den Alarm bestätigt hat.

Verfahren 14. Suspendierungszeit fest legen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > Set Alarm (Alarm festlegen) > Upper Bound (Obergrenze)**. Das Menü „Alarm Upper Bound" (Alarmobergrenze) wird angezeigt (**Abbildung 25**).
2. Drücken Sie **Suspend Time (Suspendierungszeit)**. Das Dialogfeld „Suspend Time" (Suspendierungszeit) wird angezeigt (**Abbildung 28**).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Suspendierungszeit im Dialogfeld einzugeben.
4. Drücken Sie **OK**, wenn die gewünschte Suspendierungszeit eingestellt ist. Das Dialogfeld „Suspend Time" (Suspendierungszeit) wird geschlossen und die neue Einstellung unter der Suspendierungszeit im Menü „Alarm Upper Bound (Alarmobergrenze) angezeigt.

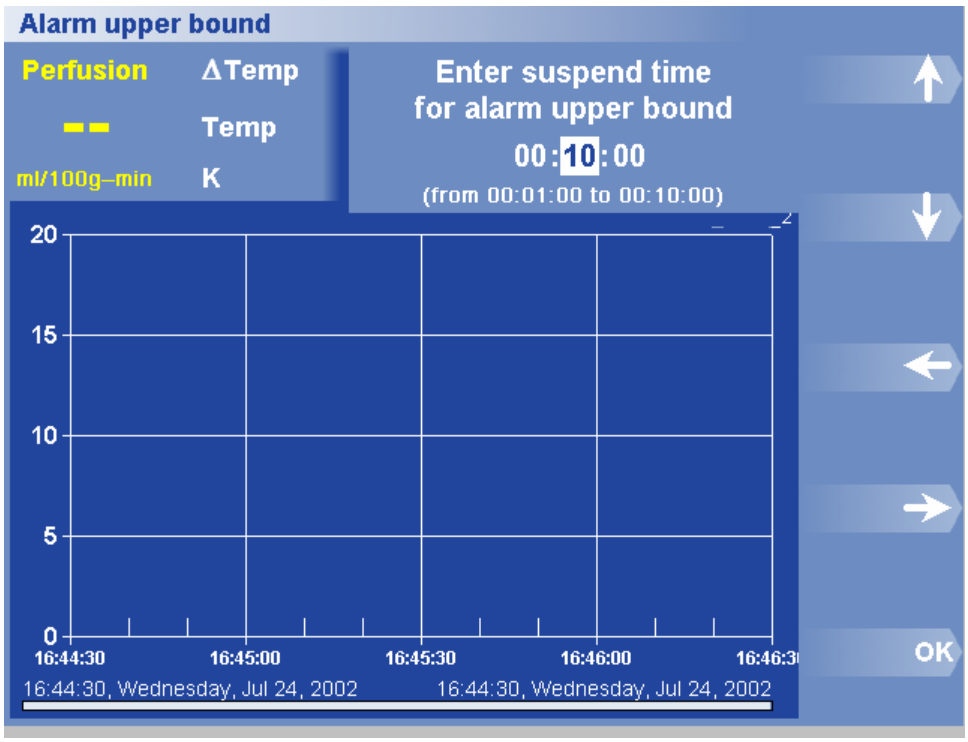


Abbildung 28. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Suspendierungszeit für die Alarmobergrenze

Verwenden Sie Verfahren 15, um die Obergrenze des Perfusionsalarms zu aktivieren:

Verfahren 15. Alarmobergrenze aktivieren

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > Set Alarm (Alarm festlegen) > Upper Bound (Obergrenze)**. Das Menü „Alarm Upper Bound“ (Alarmobergrenze) wird angezeigt (**Abbildung 29**).
2. Drücken Sie **Enable (Aktivieren)**. Der Indikator unter der Tastenbeschriftung schaltet zwischen ON (Ein) und OFF (Aus) hin und her. Der aktuelle Wert der Obergrenze wird unter „Value“ (Wert) angezeigt.

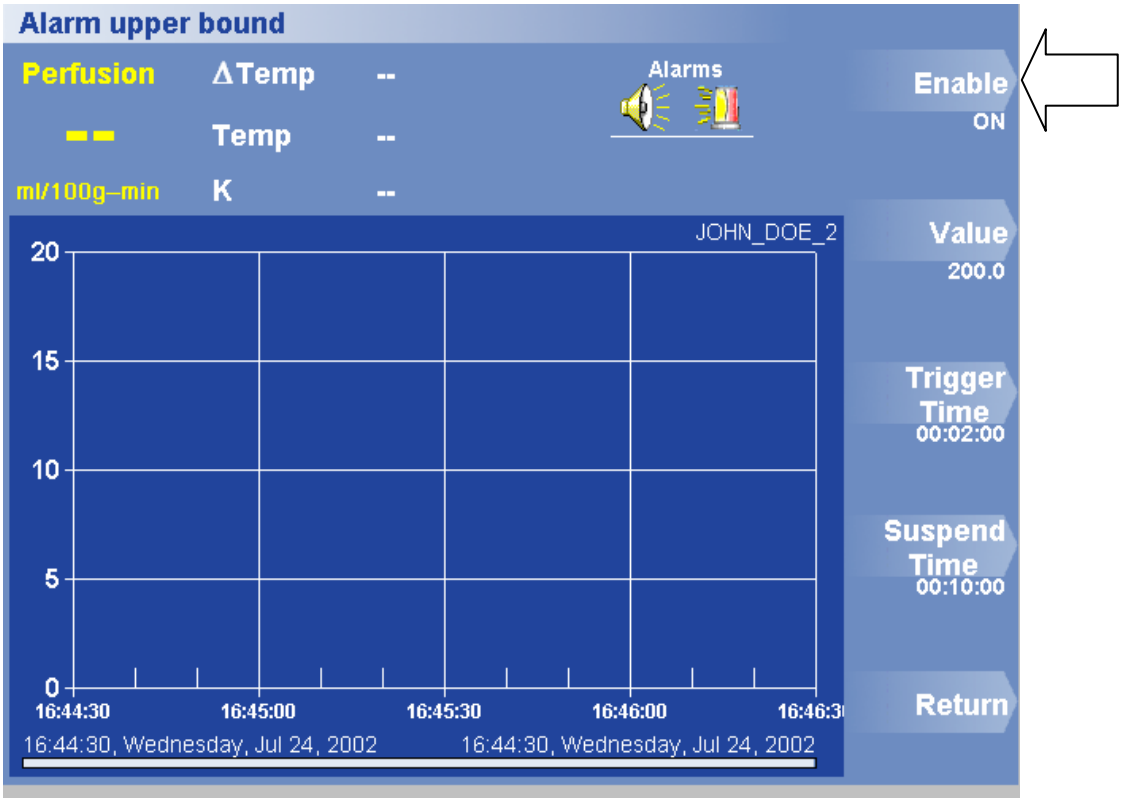


Abbildung 29. Menü „Alarm Upper Bound“ (Alarmobergrenze)

Tabelle 9 führt die Mindest-, Höchst- und Standardeinstellungen für die Obergrenze des Perfusionsmonitor-Alarms auf.

Tabelle 9. Einstellungen der Alarmobergrenze

Einstellung	Mindestwert	Höchstwert	Standard
Upper Bound Enable (Obergrenze aktivieren)	---	---	OFF (Aus)
Upper Bound Value (Obergrenze Wert)	0 ml/100g–min	200 ml/100g–min	200 ml/100g–min
Upper Bound Trigger Time (Obergrenze Auslöserzeit)	1 Sekunde	30 Minuten	2 Minuten
Upper Bound Suspend Time (Obergrenze Suspendierungszeit)	1 Minute	10 Minuten	10 Minuten

Untergrenze

Verwenden Sie das Menü Alarm Lower Bound (Alarmuntergrenze), um die Untergrenze des Perfusionsalarms festzulegen. Das folgende Verfahren konsolidiert alle Schritte für die Einstellung der Untergrenze in einer Liste:

Verfahren 16. Alarmuntergrenze einstellen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > Set Alarm (Alarm festlegen)**. Das Alarmmenü wird angezeigt. Der aktuelle Wert für die Untergrenze des Alarms wird unter der Beschriftung „Lower Bound" (Untergrenze) angezeigt.

Die Auslöserzeit gibt an, wie lange die gemessene Perfusion außerhalb des Grenzwerts liegen muss, bevor der Monitor den Alarm auslöst.

2. Drücken Sie **Lower Bound (Untergrenze)**. Das Menü „Alarm Lower Bound" (Alarmuntergrenze) wird angezeigt (**Abbildung 30**).
3. Drücken Sie **Value (Wert)**. Das Dialogfeld „Lower Bound" (Untergrenze) wird angezeigt.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Untergrenze des Alarms festzulegen.
5. Drücken Sie **OK**, wenn die gewünschte Untergrenze eingestellt ist. Das Dialogfeld „Lower Bound" (Untergrenze) wird geschlossen und der neue Wert für die Untergrenze unter „Value" (Wert) im Menü „Alarm Lower Bound" (Alarmuntergrenze) angezeigt.
6. Drücken Sie **Trigger Time (Auslöserzeit)**. Das Dialogfeld „Trigger Time" (Auslöserzeit) wird angezeigt.
7. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Auslöserzeit im Dialogfeld einzugeben.
8. Drücken Sie **OK**, wenn die gewünschte Auslöserzeit eingestellt ist. Das Dialogfeld „Trigger Time" (Auslöserzeit) wird geschlossen und die neue Einstellung unter der Auslöserzeit im Menü „Alarm Lower Bound" (Alarmuntergrenze) angezeigt.

Die Suspendierungszeit gibt an, wie lange ein ausgelöster Alarm nach der Bestätigung suspendiert bleibt, nachdem der User den Alarm bestätigt hat.

9. Drücken Sie **Suspend Time (Suspendierungszeit)**. Das Dialogfeld „Suspend Time" (Suspendierungszeit) wird angezeigt.
10. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Suspendierungszeit im Dialogfeld einzugeben.
11. Drücken Sie OK, wenn die gewünschte Suspendierungszeit eingestellt ist. Das Dialogfeld „Suspend Time" (Suspendierungszeit) wird geschlossen und die neue Einstellung unter der Suspendierungszeit im Menü „Alarm Lower Bound" (Alarmuntergrenze) angezeigt.

12. Drücken Sie Enable (Aktivieren). Der Indikator unter der Tastenbeschriftung schaltet zwischen ON (Ein) und OFF (Aus) hin und her.

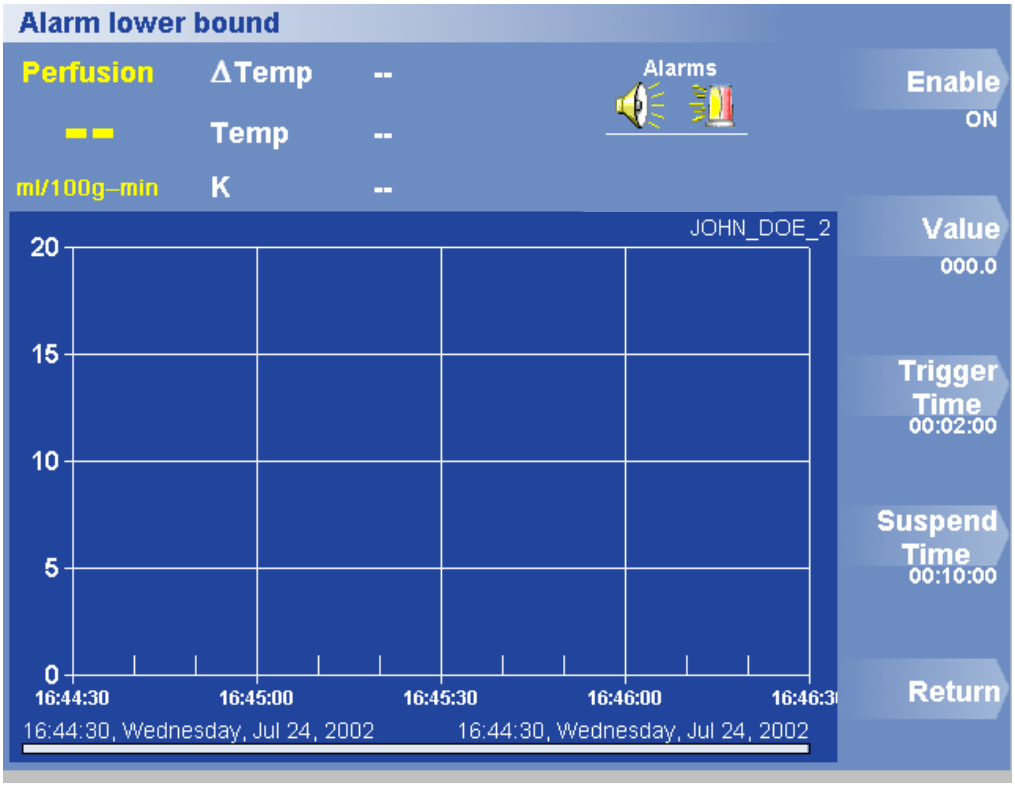


Abbildung 30. Menü „Alarm Lower Bound“ (Alarmuntergrenze)

Tabelle 10 führt die Mindest-, Höchst- und Standardeinstellungen für die Untergrenze des Perfusionsmonitor-Alarms auf. Die Tabellenwerte sind mit denen für die Obergrenze identisch (Tabelle 9), außer dem Standardwert für die Untergrenze.

Tabelle 10. Einstellungen der Alarmuntergrenze

Einstellung	Mindestwert	Höchstwert	Standard
Lower Bound Enable (Untergrenze aktivieren)	---	---	ON (EIN)
Lower Bound Value (Untergrenze Wert)	0 ml/100g–min	200 ml/100g–min	0 ml/100g–min
Lower Bound Trigger Time (Untergrenze Auslöserzeit)	1 Sekunde	30 Minuten	2 Minuten
Lower Bound Suspend Time (Untergrenze Suspendierungszeit)	1 Minute	10 Minuten	10 Minuten

Alarmmeldung

Wenn der Perfusionsalarm ausgelöst wird, zeigt die Meldungszeile eine Alarmmeldung an, und das Menü „Suspend Alarm“ (Alarm suspendieren) wird angezeigt. Drücken Sie **Suspend Alarm** (Alarm suspendieren), um den Alarm kurzzeitig zu deaktivieren (**Abbildung 31**).

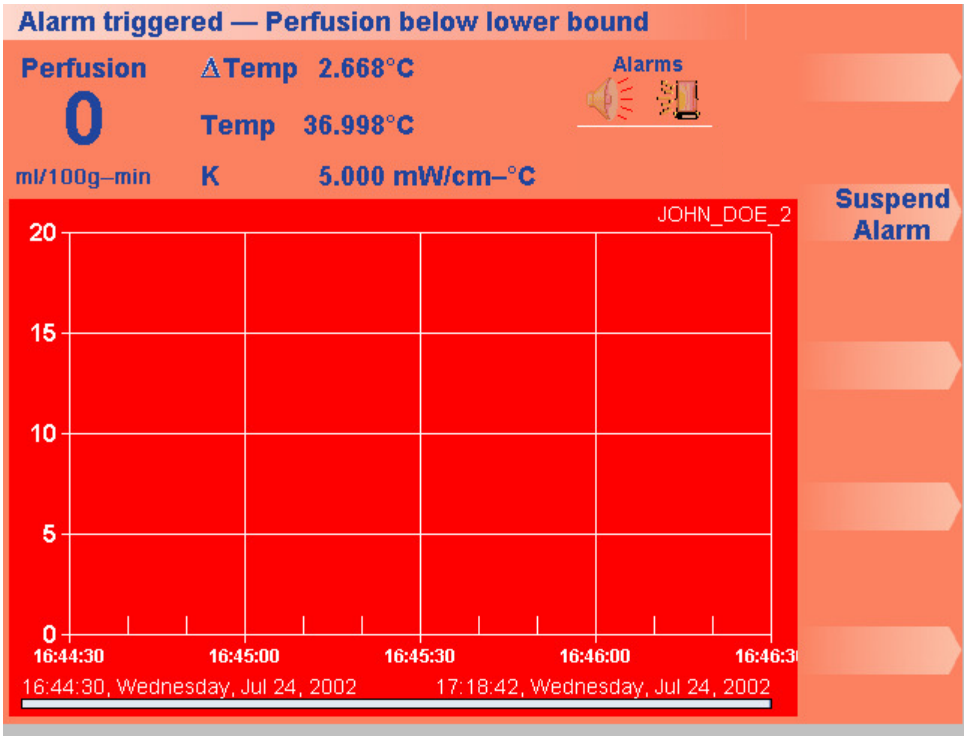


Abbildung 31. Bildschirm und Menü zum Suspendieren eines Alarms

Daten anzeigen

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 stellt Perfusionsdaten über den Hauptbildschirm und in gedruckter Form zur Verfügung. Die Verfahren in diesem Abschnitt erläutern, wie folgende Aufgaben in Bezug auf Daten durchgeführt werden:

- Auswahl des Zeitbereichs, der auf der horizontalen Achse der Plots im Diagrammbereich angezeigt wird.
- Bildlauf zurück zu Daten, die zu einem früheren Zeitpunkt aufgezeichnet wurden.
- Auswahl des Perfusionsbereichs, der auf der vertikalen Achse des Perfusionsplots im Diagrammbereich angezeigt wird.
- Auswahl der thermischen Parameter, die im Diagrammbereich angezeigt werden.
- Auflistung der zuvor aufgezeichneten Werte der thermischen Leitfähigkeit (K-Wert).
- Drucken ausgewählter Daten oder Monitoreinstellungen.

Zeitbereich festlegen

Verwenden Sie Verfahren 17, um den Zeitbereich festzulegen, der auf der horizontalen Achse der Plots angezeigt wird:

Verfahren 17. Zeitbereich der Plots festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > View Data (Daten anzeigen). Das Menü „View Data“ (Daten anzeigen)** wird angezeigt (**Abbildung 32**).
2. Drücken Sie **Set Time Range (Zeitbereich festlegen)**. Das Dialogfeld „Time Range“ (Zeitbereich) wird angezeigt (**Abbildung 33**).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten nach oben und unten, um den Zeitbereich der horizontalen Achse festzulegen. Der Standardwert lautet 15 Minuten.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten nach links und rechts, um die Daten per Bildlauf durchzublättern.
5. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld „Time Range“ (Zeitbereich) wird geschlossen und die Plots werden dem eingestellten Zeitbereich entsprechend angepasst.

Die Pfeile nach links und rechts im Menü „Time Range“ (Zeitbereich) funktionieren genauso wie die Grobbild-laufschaltflächen im Menü „Scroll Time“(Zeitbildlauf).

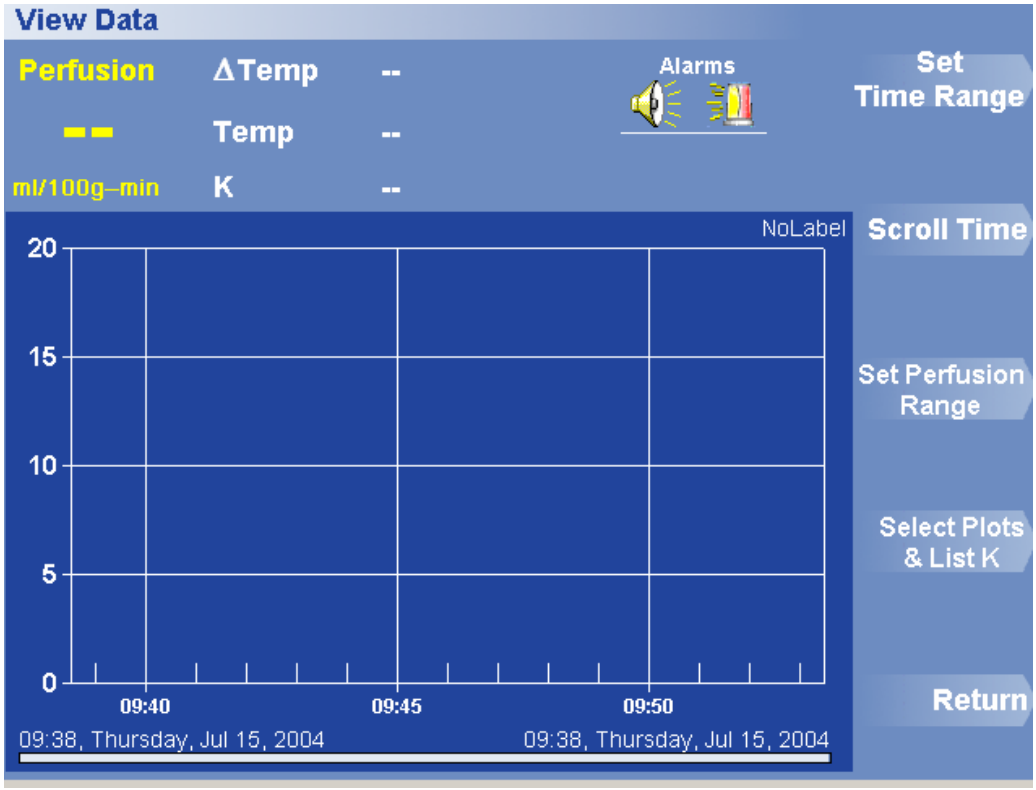


Abbildung 32. Menü „View Data“ (Daten anzeigen)

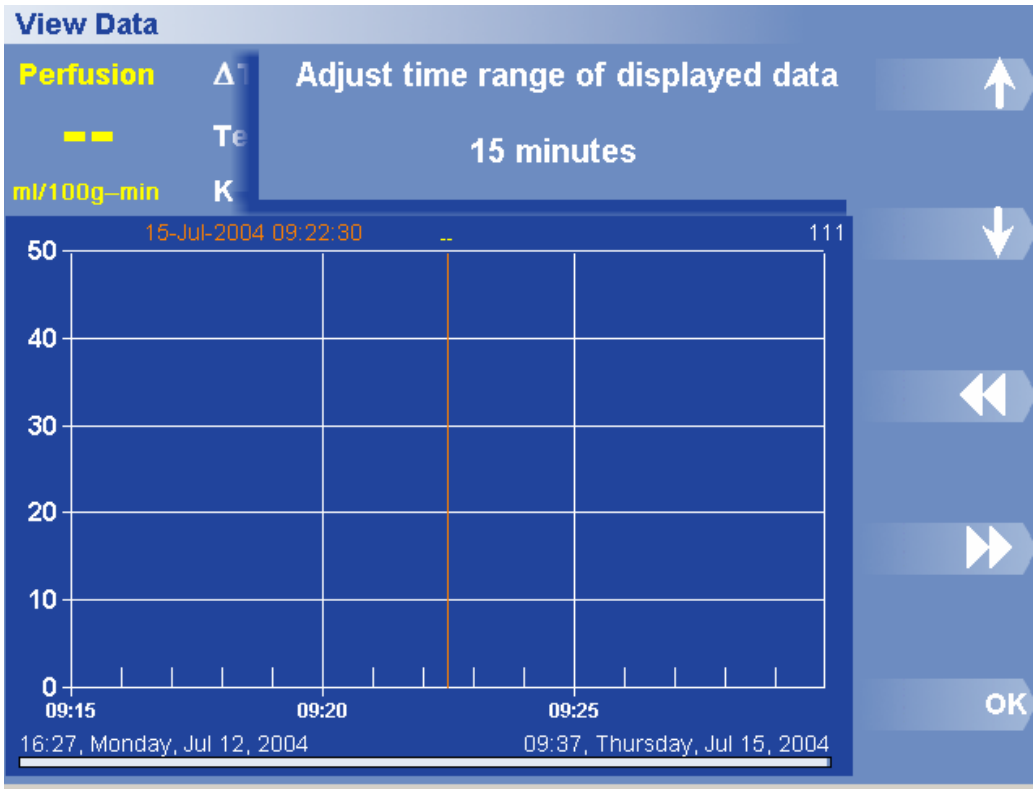


Abbildung 33. Dialogfeld und Menü zum Festlegen des Zeitbereichs

Zeitbildlauf

Verwenden Sie Verfahren 18, um zuvor aufgezeichnete Daten anzuzeigen:

Verfahren 18. Bildlauf zurück zu Daten, die zu einem früheren Zeitpunkt aufgezeichnet wurden

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > View Data (Daten anzeigen) > Scroll Time (Zeitbildlauf)**. Das Dialogfeld „Scroll Time“ (Zeitbildlauf) wird angezeigt (**Abbildung 34**).
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um zu wählen, welcher Teil der Daten angezeigt werden soll. Eine vertikale orange Linie wird in der Plotmitte angezeigt sowie der Wert, das Datum und die Uhrzeit der Perfusionskurve, wo diese die vertikale orange Linie schneidet.
3. Drücken Sie **OK**.

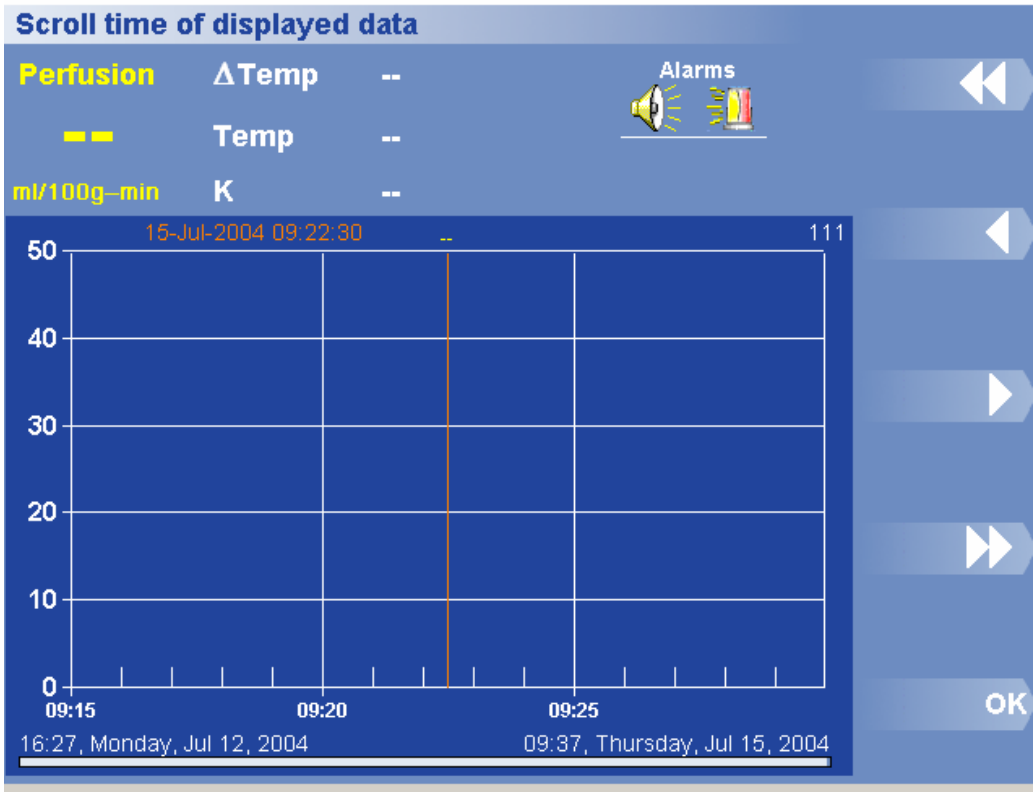


Abbildung 34. Zeitbildlauf

Perfusionsbereich festlegen

Verwenden Sie Verfahren 19, um den Perfusionsbereich festzulegen, der auf der vertikalen y-Achse angezeigt wird.

Verfahren 19. Perfusionsbereich des Perfusionsplots festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > View Data (Daten anzeigen) > Set Perfusion Range (Perfusionsbereich festlegen)**. Das Dialogfeld „Set Perfusion Range“ (Perfusionsbereich festlegen) wird angezeigt (**Abbildung 35**).
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Obergrenze des Perfusionsplots festzulegen.
3. Drücken Sie „Autoscale“ (Automatische Skalierung), um zwischen der Aktivierung der automatischen Skalierung und dem Festlegen der Obergrenze auf den von Ihnen ausgewählten Wert hin und her zu schalten.
4. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld „Perfusion Range“ (Perfusionsbereich) wird geschlossen, und der Perfusionsplot wird dem eingestellten Perfusionsbereich entsprechend angepasst.

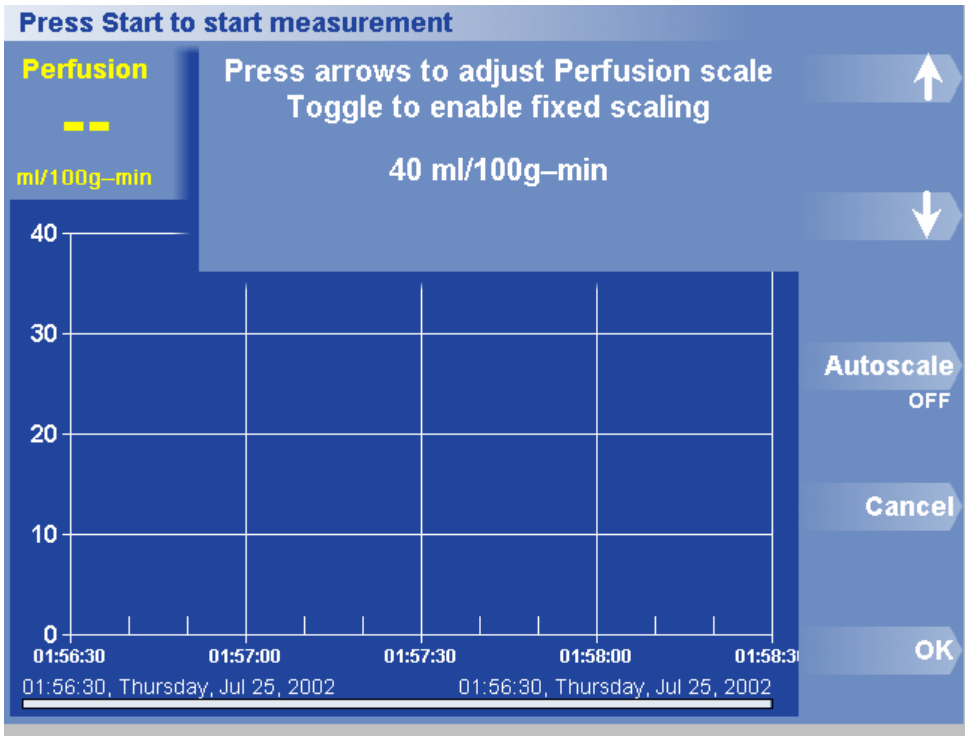


Abbildung 35. Dialogfeld und Menü zum Festlegen des Perfusionsbereichs

Auflistung der K-Werte

Verwenden Sie Verfahren 20, um die K-Werte (thermische Leitfähigkeit) sowie ihre Aufzeichnungszeiten aufzulisten:

Verfahren 20. Historische K-Werte (thermische Leitfähigkeit) anzeigen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > View Data (Daten anzeigen) > Select Plots & List K -(Plots auswählen und K-Werte auflisten) > List K (K-Werte auflisten)**. Das Dialogfeld „List K“ (K-Werte auflisten) wird angezeigt (**Abbildung 36**). Die Liste zeigt das Datum und die Uhrzeit, an dem/zu der der jeweilige K-Wert aufgezeichnet wurde.
2. Bewegen Sie sich mit den Pfeiltasten per Bildlauf durch die Liste.
3. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld „List K“ (K-Werte auflisten) wird geschlossen.

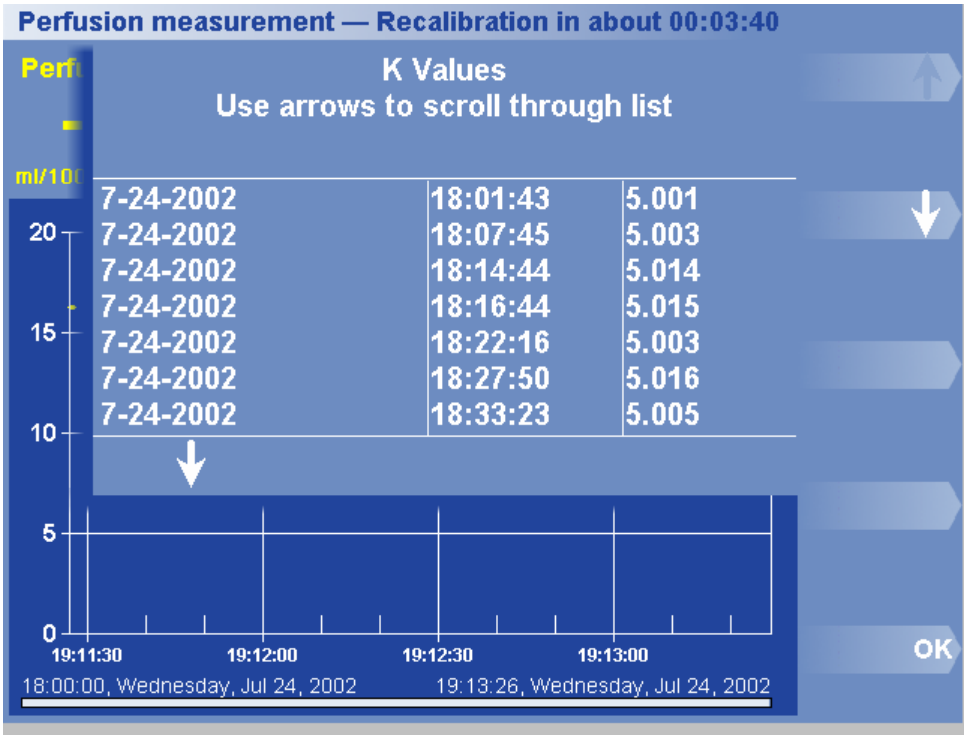


Abbildung 36. Dialogfeld und Menü zum Auflisten der K-Werte

Temperaturplots auswählen

Verwenden Sie Verfahren 21, um auszuwählen, welche Plots auf dem Hauptbildschirm erscheinen:

Verfahren 21. Plotauswahl

1. Drücken Sie **Options (Optionen) > View Data (Daten anzeigen) > Select Plots & List K -(Plots auswählen und K-Werte auflisten)**. Das Dialogfeld „Select Plots“ (Plots auswählen) wird angezeigt (**Abbildung 37**).
2. Drücken Sie eine der drei Tasten, um eine Kurve ein- oder auszuschalten:

- Drücken Sie **Proximal Temperature (Proximale Temperatur)**, um Zeitseriendaten für die am proximalen Thermistor gemessene Gewebetemperatur anzuzeigen.
- Drücken Sie **Distal Temperature (Distale Temperatur)**, um Zeitseriendaten für die am distalen Thermistor gemessene Gewebetemperatur anzuzeigen.
- Drücken Sie **Δ Temperature (Temperaturdifferenz)**, um die Daten für die Temperaturdifferenz anzuzeigen.

3. Der Indikator ON/OFF unter der Tastenbeschriftung ändert sich je nach Einstellung. Die von Ihnen ausgewählten Plots werden im unteren Diagramm auf dem Hauptbildschirm angezeigt.

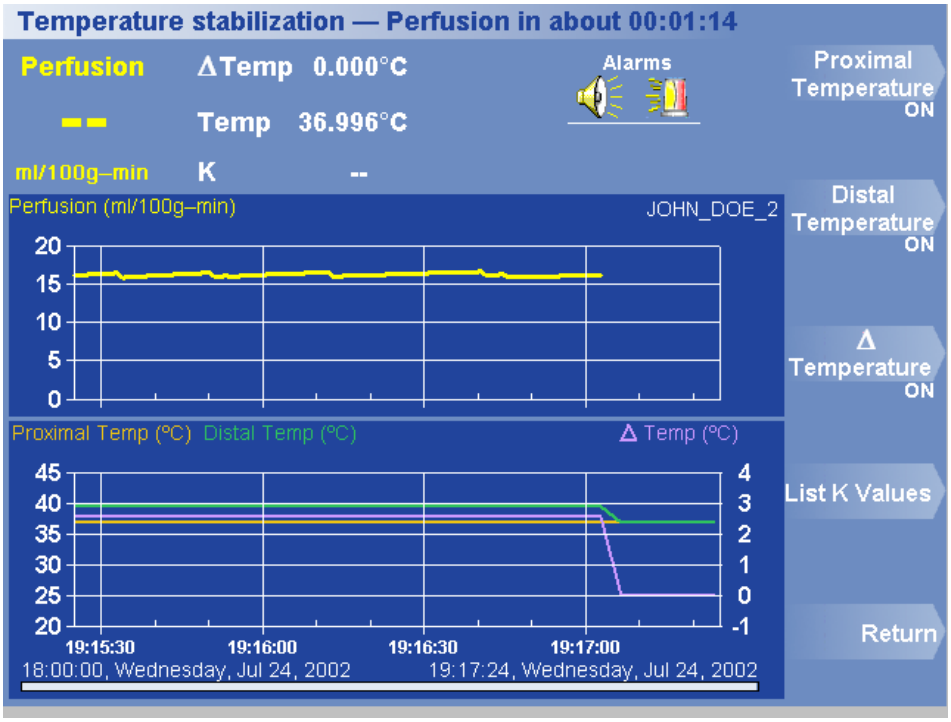


Abbildung 37. Menü zum Auswählen von Plots

Messungskontrollmodus

Mit der Messungskontrolle kann der Benutzer den Monitor kontinuierlich laufen lassen. Dabei kann er die Temperatur- und Perfusionszeiträume ändern.

Messzykluskontrolle

Der Monitor wechselt zwischen voreingestellten Temperaturmessperioden und Perfusionsmessung hin und her. Sie können die Länge der Phasen Temperaturstabilisierung und Perfusionsmessung des Messzyklus festlegen. Nach der Temperaturstabilisierung kann der Monitor die Kalibration durchführen und mit der Perfusionsmessung beginnen.

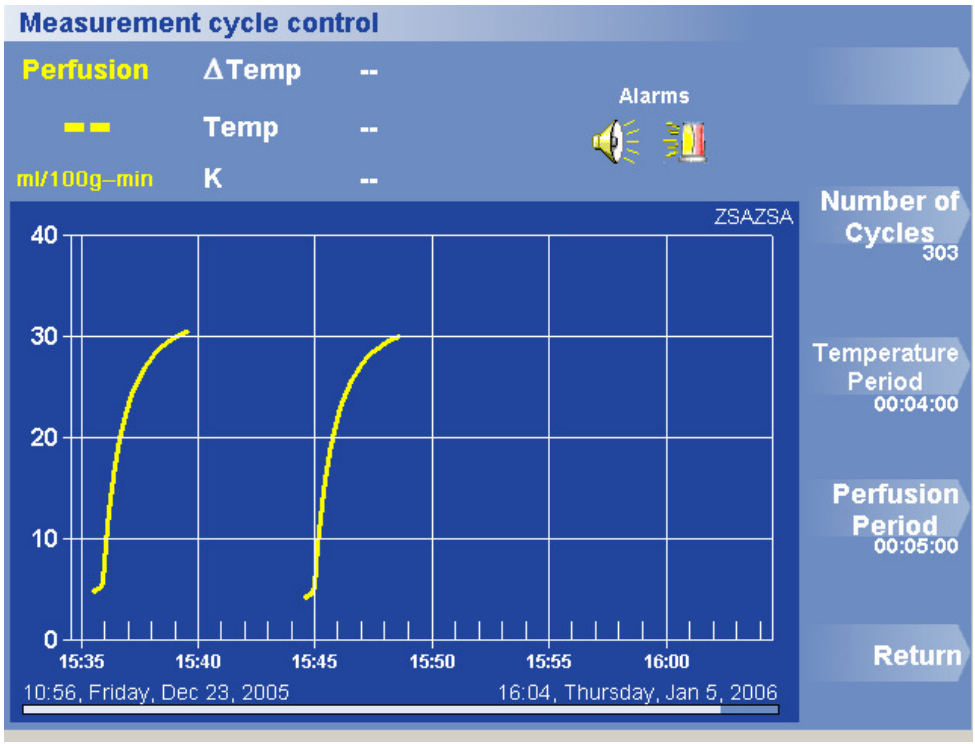


Abbildung 38. Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle)

Unter dem Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle) kann der Benutzer die Messzyklen des Monitors im Voraus programmieren. So legen Sie die Anzahl der Messzyklen fest:

Verfahren 22. Anzahl der Messzyklen festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) >More Options (Weitere Optionen) > Measurement Cycle Control (Messzykluskontrolle)**. Das Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle) wird angezeigt (**Abbildung 38**). Die Anzahl der derzeit eingestellten Zyklen erscheint unter „Number of Cycles“ (Anzahl der Zyklen).
2. Drücken Sie **Number of Cycles (Anzahl der Zyklen)**. Das Dialogfeld „Number of Cycles“ (Anzahl der Zyklen) wird angezeigt (**Abbildung 39**).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die neue Einstellung für die Anzahl der Zyklen einzugeben, also eine Zahl oder „Unlimited“ (Unbegrenzt).
4. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld wird geschlossen und die neue Einstellung unter „Number of Cycles“ (Anzahl der Zyklen) angezeigt.

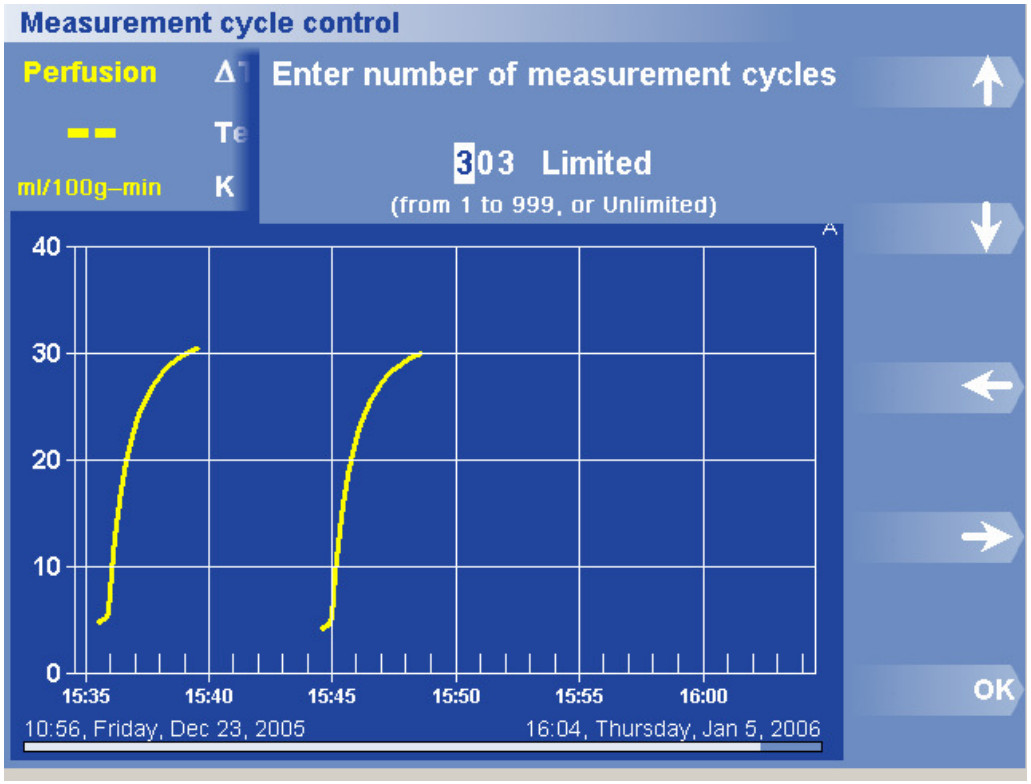


Abbildung 39. Dialogfeld und Menü „Number of Cycles“ (Anzahl der Zyklen)

Verwenden Sie Verfahren 23, um die Länge des Temperaturstabilisierungs-Zeitraums festzulegen:

Verfahren 23. Temperaturstabilisierungs-Zeitraum festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) >More Options (Weitere Optionen) > Measurement Cycle Control (Messzykluskontrolle)**. Das Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle) wird angezeigt (**Abbildung 38**). Die aktuelle Länge des Temperaturstabilisierungs-Zeitraums wird unter „Temperature Period“ (Temperaturperiode) angezeigt.
2. Drücken Sie **Temperature Period (Temperaturperiode)**. Das Dialogfeld „Temperature Period“ (Temperaturperiode) wird angezeigt (**Abbildung 40**).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die neue Einstellung für die Temperaturperiode einzugeben.
4. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld „Temperature Period“ (Temperaturperiode) wird geschlossen und die neue Einstellung unter „Temperature Period“ im Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle) angezeigt.

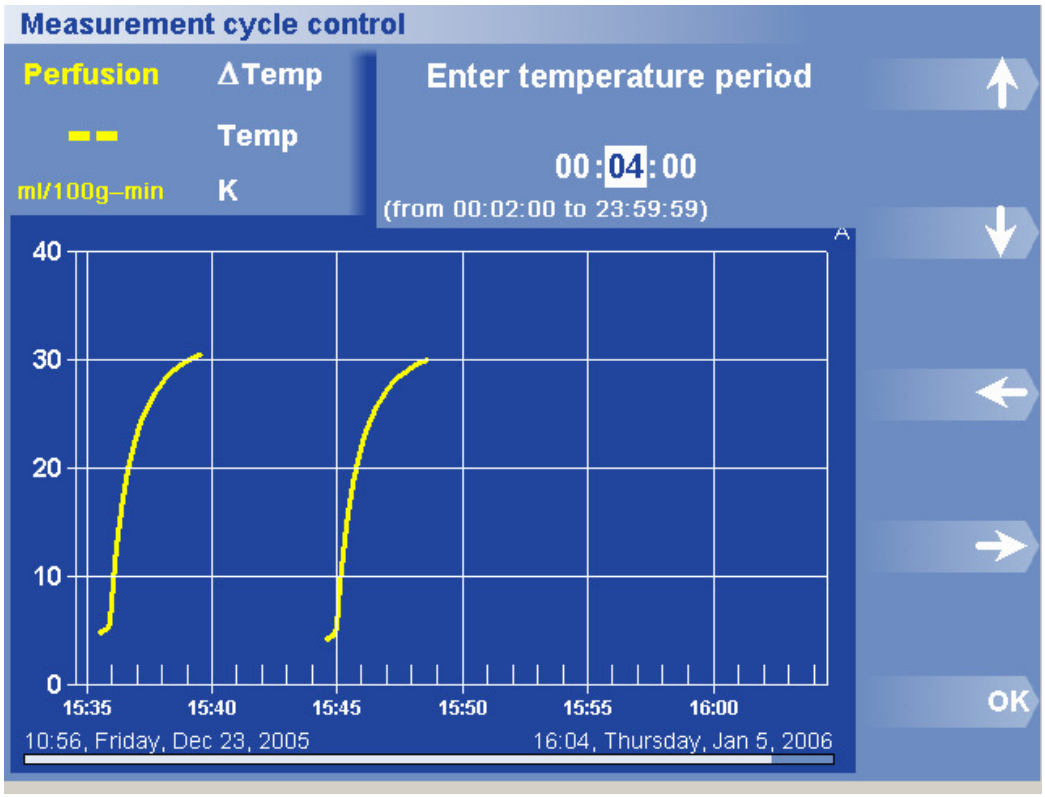


Abbildung 40. Dialogfeld und Menü „Temperature Period“ (Temperaturperiode)

Die Länge der Kalibrationsphase des Messzyklus, die ca. 10 Sekunden beträgt, kann nicht eingestellt werden.

Verwenden Sie Verfahren 24, um die Länge des Perfusionsmessungs-Zeitraums festzulegen:

Verfahren 24. Perfusionsmessungs-Zeitraum festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) >More Options (Weitere Optionen) > Measurement Cycle Control (Messzykluskontrolle)**. Das Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle) wird angezeigt (**Abbildung 38**). Die aktuelle Länge des Perfusionsmessungs-Zeitraums wird unter „Perfusion Period“ (Perfusionsperiode) angezeigt.
2. Drücken Sie **Perfusion Period (Perfusionsperiode)**. Das Dialogfeld „Perfusion Period“ (Perfusionsperiode) wird angezeigt (**Abbildung 41**).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die neue Einstellung für die Perfusionsperiode einzugeben.
4. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld „Perfusion Period“ (Perfusionsperiode) wird geschlossen und die neue Einstellung unter „Perfusion Period“ im Menü „Measurement Cycle Control“ (Messzykluskontrolle) angezeigt.

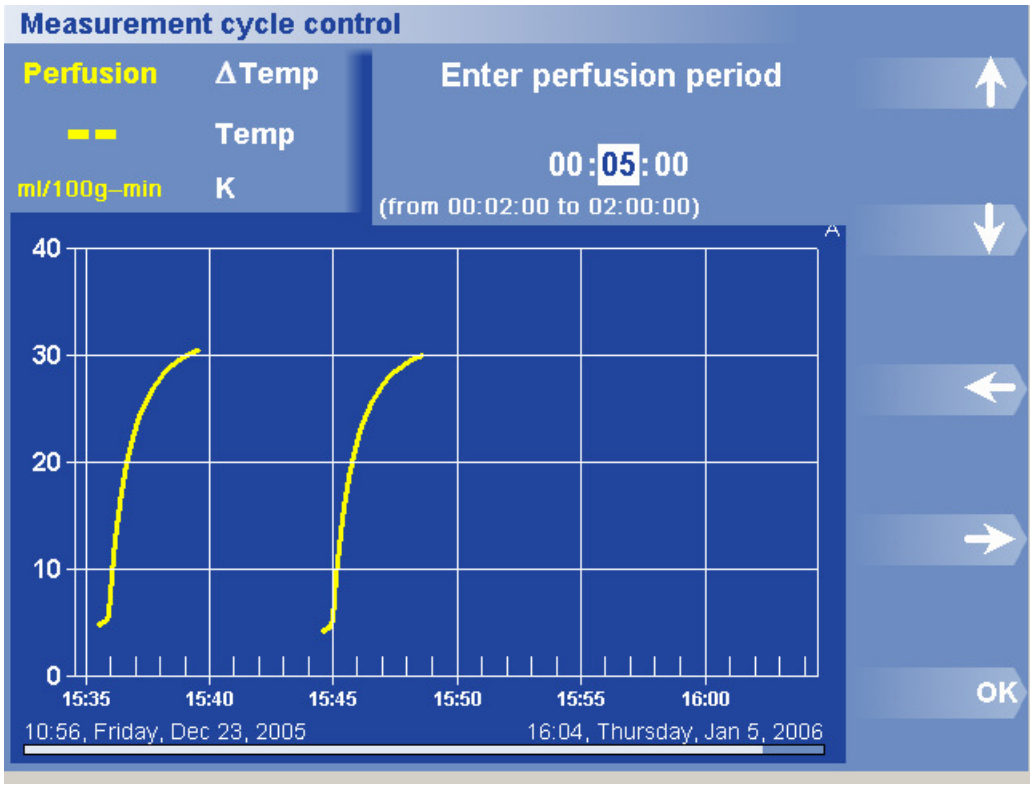


Abbildung 41. Dialogfeld und Menü „Perfusion Period“ (Perfusionsperiode)

Tabelle 11 führt die Mindest-, Höchst- und Standardeinstellungen für die drei einstellbaren Parameter der Messungskontrolle auf.

Tabelle 11. Betriebsparameter für Messungskontrolle

Parameter	Mindestwert	Höchstwert	Standard
Number of Cycles (Anzahl der Zyklen) - Anzahl der durchzuführenden Perfusionsmesszyklen	1 Zyklus	999 Zyklen oder unbegrenzt	Unbegrenzt
Temperature Period (Temperaturperiode) - Länge des Temperaturstabilisierungs-Zeitraums	2 Minuten	23:59:59	2 Minuten
Perfusion Period (Perfusionsperiode) - Länge des Perfusionsmessungs-Zeitraums	6 Minuten	2 Stunden	1 Stunde

Sonstige Verfahren

Verwenden Sie die Verfahren in diesem Abschnitt, um folgende Aufgaben durchzuführen:

- Datum und Uhrzeit festlegen

Datum und Uhrzeit

Drücken Sie **Set Date/Time (Datum/Uhrzeit festlegen)** im dritten Options-Menü, um das Datum/Uhrzeit-Menü zu öffnen (**Abbildung 42**).

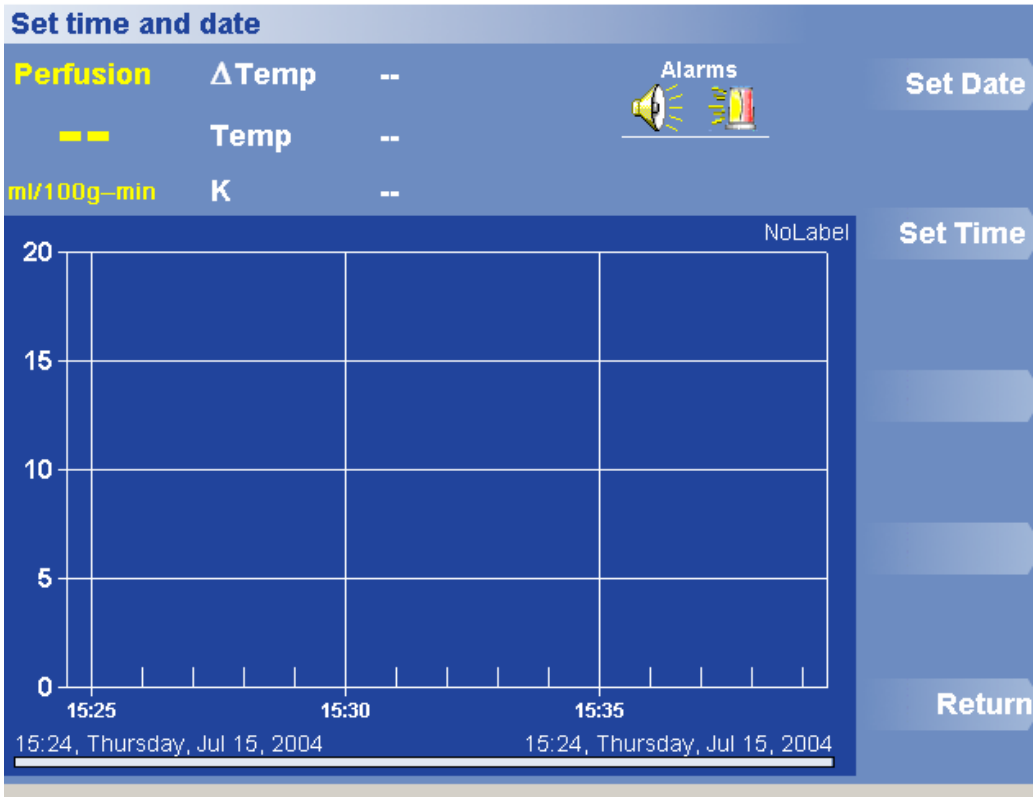


Abbildung 42. Menü Datum/Uhrzeit

Verwenden Sie das Datum/Uhrzeit-Menü, um folgende Aufgaben durchzuführen:

- Datum am Monitor einstellen
- Uhrzeit einstellen.

Verwenden Sie Verfahren 25, um das Datum festzulegen:

Verfahren 25. Datum festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) >More Options (Weitere Optionen) > More Options (Weitere Optionen)**. Das dritte Options-Menü wird angezeigt.
2. Drücken Sie **Set Date/Time (Datum/Uhrzeit festlegen)**. Das Menü „Date/Time“ (Datum/Uhrzeit) wird angezeigt (**Abbildung 42**).
3. Drücken Sie **Set Date (Datum festlegen)**. Das Dialogfeld „Enter Date“ (Datum eingeben) wird angezeigt (**Abbildung 43**).
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um das aktuelle Datum einzugeben.
5. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld „Enter Date“ (Datum eingeben) wird geschlossen und das neue Datum unten im Hauptbildschirm angezeigt.

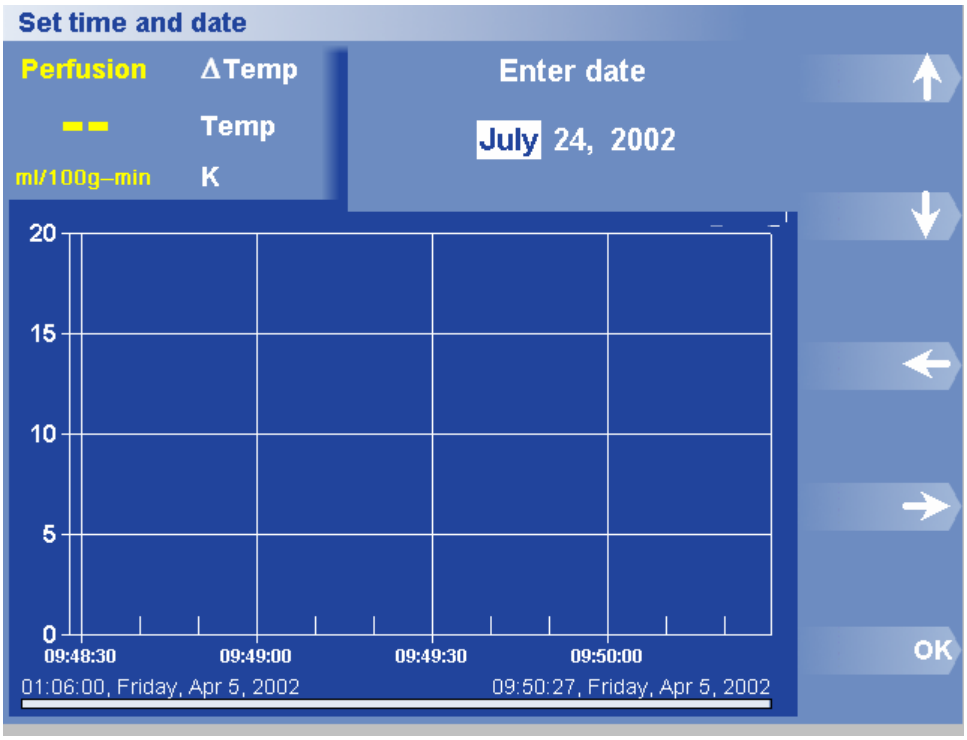


Abbildung 43. Dialogfeld und Menü zum Festlegen des Datums

Verwenden Sie Verfahren 26, um die Uhrzeit festzulegen:

Verfahren 26. Uhrzeit festlegen

1. Drücken Sie **Options (Optionen) >More Options (Weitere Optionen) > More Options (Weitere Optionen)**. Das dritte Options-Menü wird angezeigt.
2. Drücken Sie **Set Date/Time (Datum/Uhrzeit festlegen) > Set Time (Uhrzeit festlegen)**. Das Dialogfeld „Time“ (Uhrzeit) wird angezeigt (**Abbildung 44**).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die korrekte Zeit einzugeben.
4. Drücken Sie **OK**. Das Dialogfeld „Time“ (Uhrzeit) wird geschlossen und die neue Uhrzeit unten im Hauptbildschirm angezeigt.

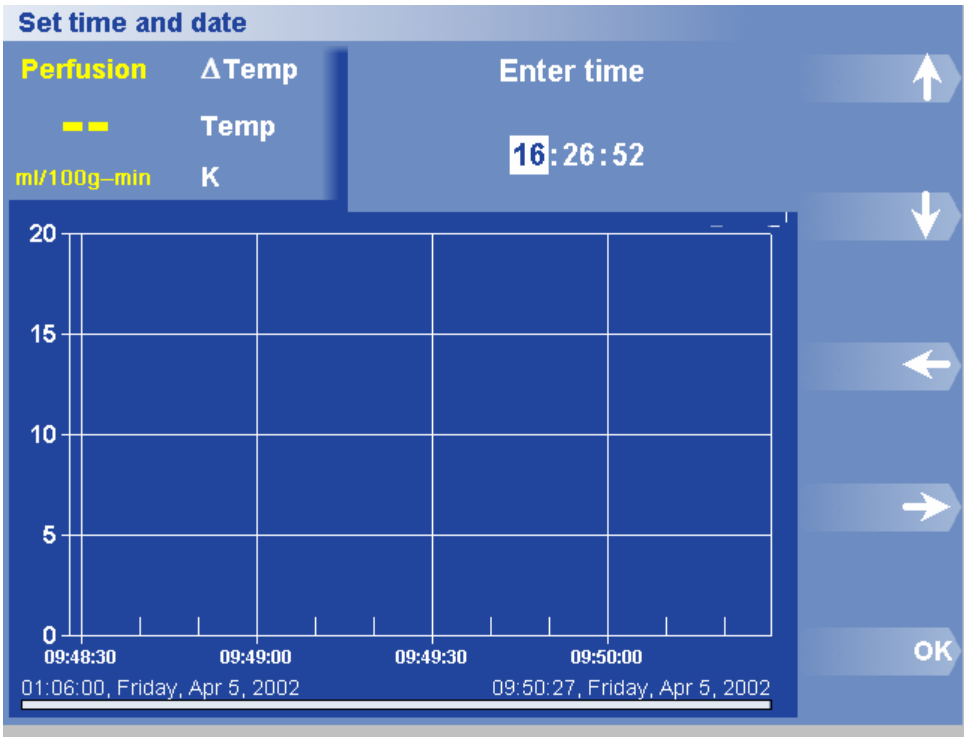


Abbildung 44. Dialogfeld und Menü zum Festlegen der Uhrzeit

Standardeinstellungen

Der Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 bewahrt alle im aktuellen Messzyklus verwendeten Einstellungen für den nächsten Messzyklus. Um die Werksvoreinstellungen wiederherzustellen, stoppen Sie alle Messungen und drücken Sie **Options (Optionen) > More Options (Weitere Optionen) > Restore Defaults (Voreinstellungen wiederherstellen)** und dann **Confirm Restore (Wiederherstellung bestätigen)**. Die Standardeinstellungen können nicht wiederhergestellt werden, so lange eine Messung läuft. Tabelle 12 listet die Standardeinstellungen für mehrere Parameter und Funktionen im Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 auf: Tabelle 13 in Anhang B führt Mindest-, Höchst- und Standardwerte für jede der einstellbaren Einstellungen des Monitors auf.

Tabelle 12. Standardeinstellungen

Menüobjekt	Standardeinstellung
Baud Rate (Baudrate)	115.200
Proximal Temperature Plot (Proximaler Temperaturplot)	Off (Aus)
Distal Temperature Plot (Distaler Temperaturplot)	Off (Aus)
Δ Temperature Plot (Temperaturdifferenzplot)	Off (Aus)
Time Range (Zeitbereich)	15 Minuten
Audio Alarm	Enabled (Aktiviert)
Visual Alarm (Visueller Alarm)	Enabled (Aktiviert)
Alarm Upper Bound (Alarmobergrenze)	Disabled (Deaktiviert)
Alarm Lower Bound (Alarmuntergrenze)	Enabled (Aktiviert)
Perfusion Plot Upper Extent (Oberes Ausmaß Perfusionsplot)	20 ml/100g–min
Autoscale (Automatische Skalierung)	On (Ein)

Info

Drücken Sie **Options (Optionen) > More Options (Weitere Optionen) > More Options (Weitere Optionen) > More Options (Weitere Optionen) > About (Info)**, um das Dialogfeld „About“ (Info) anzuzeigen, in dem Sie über die Monitor-Karten-Identifizierungsnummer, die Sonden-Identifizierungsnummer, die Softwareversion, die Firmwareversion und den verfügbaren Speicherplatz informiert werden. Das Dialogfeld enthält auch Kontaktinformationen. Drücken Sie **OK**, um das Dialogfeld „About“ (Info) zu schließen.

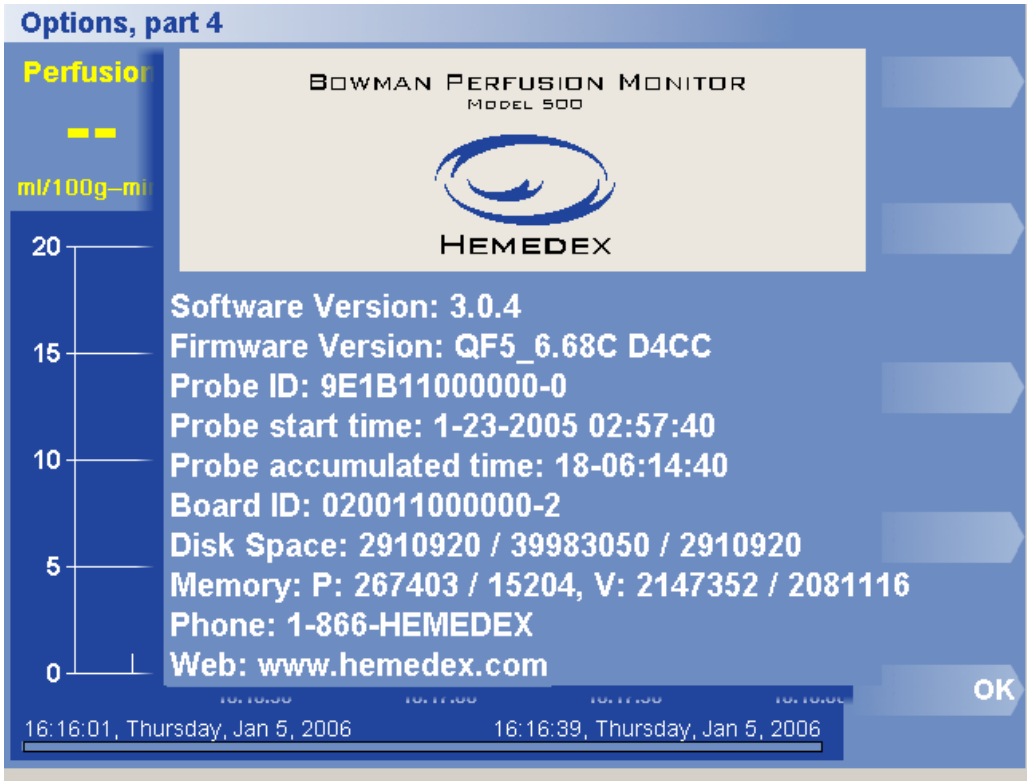


Abbildung 45. Menü „About“ (Info)

Anhang

A

Meldungen

Anhang A führt die Meldungen auf, die in der Meldungszeile des Bowman Perfusionsmonitors Modell 500 erscheinen können, und erklärt diese.

Statusmeldungen

Statusmeldungen enthalten Informationen über den Status des Monitors oder der Messung, erfordern aber keine Reaktion vonseiten des Benutzers.

Insufficient probe heating (Sondenerwärmung unzureichend)

Die Oberflächentemperatur des distalen (Heiz-) Thermistors der QFlow™ 500 Probe wurde nicht ausreichend erwärmt. Die Sonde muss auf mindestens ein Grad über der Basislinien-Temperatur erwärmt werden. Die Patienten-Basislinien-Temperatur liegt wahrscheinlich über 39,5° C und das Erwärmen des distalen Thermistors würde den Sicherheitsgrenzwert von 40,7° C überschreiten. Der Monitor wird automatisch neu kalibriert.

Performing Monitor self-test (Monitor-Selbsttest wird durchgeführt)

Immer wenn der Monitor eingeschaltet wird, führt er automatisch einen internen Selbsttest durch.

Reading probe information (Sondeninformationen werden gelesen)

Der Monitor liest alle auf der Sonde gespeicherten Sondeninformationen, darunter Kalibrationsinformationen und gespeicherte Einstellungen.

Plug in probe to start measurement (Sonde anschließen, um Messung zu starten)

Um die Messung zu starten, schließen Sie eine QFlow™ 500 Probe an den Monitor an. Der Monitor beginnt automatisch mit der Messung.

Press Start to start measurement (Start drücken, um Messung zu starten)

Um die Messung zu starten, drücken Sie die Taste „Start“.

Temperature stabilization—Perfusion in about *time*
(Temperaturstabilisierung - Perfusion in ca. [Zeitwert])

Der Messzyklus befindet sich in der Temperaturstabilisierungs-Phase. Die geschätzte Zeit bis zum nächsten angezeigten Perfusionswert kann angegeben werden.

Calibration—Perfusion in about *time* (Kalibration - Perfusion in ca. [Zeitwert])

Der Messzyklus befindet sich in der Kalibrationsphase. Die geschätzte Zeit bis zum nächsten angezeigten Perfusionswert kann angegeben werden.

Perfusion measurement in about *time* (Perfusionsmessung in ca. [Zeitwert])

Perfusion measurement – Recalibration in about *time* (Perfusionsmessung – Neukalibration in ca. [Zeitwert])

Perfusion measurement phase ends in about *time* (Perfusionsmessphase endet in ca. [Zeitwert])

Der Messzyklus befindet sich in der Perfusionsmessphase. Die geschätzte Zeit bis zum nächsten angezeigten Perfusionswert oder bis zum Ende der aktuellen Perfusionsmessphase kann angegeben werden.

Probe may have moved—Recalibrating (Sonde evtl. Verschoben – Neukalibration)

Der Monitor hat eine mögliche Bewegung der QFlow™ 500 Probe erfasst, und es wird automatisch eine Kalibration durchgeführt.

Baseline temperature drifted—Recalibrating (Basislinien-Temperaturabweichung - Neukalibration)

Der Monitor hat eine übermäßige Basislinien-Temperaturabweichung erfasst und es wird automatisch eine Kalibration durchgeführt.

Normal measurement termination by user (Normalmessung vom Benutzer beendet)

Der Benutzer hat die Messung manuell beendet.

Cycle Run is complete (Zykluslauf vollständig)

Die ausgewählte Anzahl der Messzyklen wurde erfolgreich abgeschlossen.

Probe life expired (Sondenlebensdauer abgelaufen)

Die QFlow™ 500 Probe hat die zugelassene Lebensdauer erreicht. Die Messung wurde automatisch beendet.

Warnmeldungen

Warnmeldungen beschreiben Bedingungen, die einen Benutzereingriff erfordern können, ohne einen Abbruch der Messung hervorzurufen. Einige Warnmeldungen erfordern eine explizite Bestätigung durch den Benutzer (wie z. B. **Printer is out of paper – Druckerpapiervorrat leer**). Andere Warnmeldungen werden automatisch ausgeblendet, wenn die Bedingung nicht mehr vorliegt (z. B. **Patient temp too high for perfusion measurement – Patiententemperatur zu hoch für Perfusionsmessung**).

Patient temp too low for perfusion measurement (Patiententemperatur zu niedrig für Perfusionsmessung)

Die Temperatur des Patienten ist zu niedrig, um einen zufriedenstellenden K-Wert zu erhalten. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde sich im Gewebe befindet.

Temperature outside calibrated range (*low* to *high* °C) (Temperatur außerhalb des kalibrierten Bereichs – *niedrig* bis *hoch* °C)

Jeder QFlow™ 500 Probe-Thermistor ist kalibriert, um über einen bestimmten Temperaturbereich hinweg genaue Ergebnisse zu liefern. Liegt die Gewebetemperatur außerhalb dieses Bereichs, ist eine genaue Perfusionsmessung evtl. nicht möglich. Der Monitor führt automatisch eine Neukalibration durch.

Patient temp too high for perfusion measurement (Patiententemperatur zu hoch für Perfusionsmessung)

Temp too high for perfusion measurement (Temperatur zu hoch für Perfusionsmessung)

Die Oberflächentemperatur des distalen (Heiz-) Thermistors der QFlow™ 500 Probe überschritt den Sicherheitsgrenzwert von 40,7 °C. Der Monitor wird automatisch neu kalibriert.

Temp gradient too high for perfusion measurement (Temperaturabweichung zu hoch für Perfusionsmessung)

Die Temperaturdifferenz zwischen den Erfassungs- und Heizthermistoren ist zu hoch, um eine genaue Perfusionsmessung vornehmen zu können. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde richtig in das Gewebe eingeführt wurde.

Temperature not yet stable - monitor is retrying (Temperatur noch nicht stabil – Monitorneuversuch)

Die Gewebetemperatur ist zu instabil, um eine genaue Perfusionsmessung vornehmen zu können. Der Monitor verbleibt in der Temperaturstabilisierungs-Phase, bis die Temperatur stabil ist.

Temperature can't be set (Temperatur kann nicht eingestellt werden)

Die notwendige Einstellungstemperatur des distalen (Heiz-) Thermistors der QFlow™ 500 Probe liegt über dem kalibrierten Temperaturbereich. Der Monitor führt automatisch eine Neukalibration durch.

High K value—Suggest reposition perfusion probe (Hoher K-Wert - Neupositionierung der Perfusionssonde wird empfohlen)

Der kalibrierte Gewebe-K-Wert (thermische Leitfähigkeit) liegt über der von Wasser (6,5 mW/cm–°C), der theoretischen Obergrenze für den Gewebe-K-Wert. Der hohe K-Wert wird meist dadurch verursacht, dass sich die Spitze der QFlow™ 500 Probe zu nahe an einem thermisch signifikanten Gefäß befindet. Das Problem kann durch Neupositionierung der Sonde behoben werden. Auch eine periodische Bewegung des Sondengewebes in Organen wie Gehirn, Herz und Niere kann zu einem hohen K-Wert führen. Wird eine periodische Bewegung vermutet, ist zu gewährleisten, dass die Sonde korrekt eingeführt wird. In jedem Fall führt der Monitor nach einem hohen K-Wert eine automatische Neukalibration durch.

Low K value - make sure probe is in tissue (Niedriger K-Wert – gewährleisten, dass Sonde in Gewebe ist)

Der K-Wert liegt unter 1,5 mW/cm-°C. Die Sonde ist evtl. nicht im Gewebe. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde richtig in das Gewebe eingeführt wurde. Der Monitor führt automatisch eine Neukalibration durch.

Calibration data too noisy– recalibrating (Kalibrationsdaten zu sehr gestört - Neukalibration)

Signifikantes Signalrauschen (durch Bewegung, Elektrokauterisation oder andere Quellen) hat verhindert, dass ein genauer K-Wert gemessen werden konnte. Der Monitor führt automatisch eine Neukalibration durch.

Baseline temperature drifted—Recalibrating (Basislinien-Temperaturabweichung – Neukalibration)

Die Basislinien-Gewebetemperatur hat sich um mehr als 0,5 °C verändert. Der Monitor führt automatisch eine Neukalibration durch.

Probe may have moved (Sonde evtl. verschoben)

Der Monitor hat ein Bewegungsartefakt entdeckt und überwacht die Perfusionsreaktion, um zu bestimmen, ob eine Neukalibration notwendig ist.

Probe may have moved - recalibrating (Sonde evtl. verschoben – Neukalibration)

Der Monitor hat ein signifikantes Bewegungsartefakt entdeckt und führt automatisch eine Neukalibration durch.

Printer is out of paper (Druckerpapiervorrat leer)

Legen Sie Druckerpapier nach, befolgen Sie die Anleitung in Verfahren 1.

Printer door is apparently open (Druckerklappe anscheinend offen)

Öffnen und schließen Sie die Druckerklappe gemäß den Anweisungen in Verfahren 1. Diese Meldung kann auch angezeigt werden, wenn die Druckerklappe geschlossen zu sein scheint.

Can't print—Warning code #*number* (Drucken nicht möglich – Warncode [Nr.])

Interner Druckerwarnzustand aufgetreten. (Die Codenummer kann mit Text ergänzt sein.) Kontaktieren Sie Hemedex, Inc., falls die Warnmeldung weiterhin erscheint.

Can't store data (Speichern von Daten nicht möglich)

Der Monitor kann keine Daten speichern (Datenmessung und -anzeige werden fortgesetzt).

Can't upload data (Daten-Upload nicht möglich)

Der Monitor konnte keine Daten hochladen. Prüfen Sie die Kabelanschlüsse für die serielle Kommunikation und das Download-Gerät (Empfänger).

Probe life expires in *time* (Sondenlebensdauer läuft ab in [Zeitangabe])

Die QFlow™ 500 Probe erreicht in der angegebenen Zeit das Ende ihrer zulässigen Lebensdauer.

Warning code #*number* (Warncode [Nr.])

Ein interner Warnzustand ist aufgetreten. Der Monitor führt automatisch eine Neukalibration durch. (Die Codenummer kann mit Text ergänzt sein.) Kontaktieren Sie Hemedex, Inc., falls die Warnmeldung weiterhin erscheint.

Fehlermeldungen

Während einer Messung auftretende Fehlermeldungen führen zum Stoppen der Messung. In einigen Fällen druckt der Monitor einen Papierstreifen mit nützlichen Fehlerinformationen. Dieser **Papierstreifen muss per Fax an Hemedex gesendet werden**, wie auf dem Ausdruck angegeben. Nach Drucken des Streifens wird der Monitor evtl. neu gestartet, wenn der Fehler eine Wiederherstellung nicht ausschließt und nicht sicherheitskritisch ist.

Bei Anwendungsfehlern wird ein Popup-Feld auf dem Monitor-Bildschirm angezeigt. Informationen zu den im Popup-Feld enthaltenen Informationen erhalten Sie beim Hersteller.

Probe ID not matched for this device (Sonden-ID entspricht nicht diesem Gerät)

Die verwendete Sonde ist mit dem verwendeten Monitor nicht kompatibel.

Probe ID not available (Sonden-ID nicht verfügbar)

Monitor kann die Seriennummer nicht vom Speicherchip der Sonde lesen.

Board CRC failure (Platinen-CRC-Fehler)

Verschiedene Teile des Monitors haben Kommunikationsprobleme.

Board mismatch (Platinen-Nichtübereinstimmungsfehler)

Verschiedene Teile des Monitors haben Kommunikationsprobleme.

Probe powered down, restarting… (Sonde abgeschaltet, Neustart...)

Der Monitor hat einen möglichen Sondenfehler erfasst und schaltet automatisch ab.

Probe powered down (Sonde abgeschaltet)

Der Monitor hat einen möglichen Sondenfehler erfasst und schaltet automatisch ab.

Insufficient storage available—Delete stored data (Speicherplatz reicht nicht aus – gespeicherte Daten löschen)

Es ist nicht genug Speicherplatz vorhanden, um neue Daten zu speichern. Löschen Sie gespeicherte Daten, um Platz für neue zu schaffen.

Can't review stored data (Gespeicherte Dateien können nicht geprüft werden)

Die ausgewählten gespeicherten Daten sind nicht auffindbar oder zugänglich.

Can't delete stored data (Gespeicherte Daten können nicht gelöscht werden)

Die ausgewählten gespeicherten Daten können nicht gelöscht werden.

Probe is disconnected or broken (Sonde abgetrennt oder defekt)

Schließen Sie die QFlow™ 500 Probe wieder an oder ersetzen Sie diese .

Safety shutdown (Sicherheitsabschaltung)

Der Monitor hat einen möglichen Sondenfehler im QFlow™ 500 Probe-Schaltkreis erfasst und schaltet automatisch ab.

Error code #*number* (Fehlercode [Nr.])

Interner Fehlerzustand aufgetreten. (Die Codenummer kann mit Text ergänzt sein.) Kontaktieren Sie Hemedex mit der Fehlercodenummer.

Fatal Error (Schwerer Fehler)

Schalten Sie den Monitor aus und wieder ein. Diese Fehlermeldung wird in einem Meldungsfeld angezeigt.

Alarmmeldungen

Alarmmeldungen werden ausgegeben, wenn die gemessene Perfusion eine Alarmgrenze für die Alarmgrenzen-Auslöserzeit überschreitet.

Alarm triggered—Perfusion below alarm lower bound (Alarm ausgelöst - Perfusion unter Alarmuntergrenze)

Die Perfusion lag unterhalb der Alarmuntergrenze, und zwar für die gesamte Dauer der Auslöserzeit der Alarmuntergrenze. Drücken Sie Suspend Alarm (Alarm suspendieren), um den Alarm für die untere Alarmsuspendierungszeit zu suspendieren.

Alarm triggered—Perfusion above alarm upper bound (Alarm ausgelöst - Perfusion über Alarmobergrenze)

Die Perfusion lag oberhalb der Alarmobergrenze, und zwar für die gesamte Dauer der Auslöserzeit der Alarmobergrenze. Drücken Sie Suspend Alarm (Alarm suspendieren), um den Alarm für die obere Alarmsuspendierungszeit zu suspendieren.

Anhang

B

Tipps zur Störungsbehebung

Probleme aufgrund von Gerätefehlfunktion

- Stromausfall: Wird die Stromversorgung des Gebäudes unterbrochen, schaltet das Gerät automatisch ein, wenn es wieder mit Strom versorgt wird. Wurde der Monitor mit einer Sonde verbunden, beginnt die Messung automatisch.
- Elektrische Störungen: Starke elektromagnetische Störungen können zu Hochfrequenzrauschen bei den Perfusions- und Temperatursignalen führen. Diese Störungen können z. B. bei Verwendung eines Hochfrequenzskalpells, bei der Elektrokardioversion oder während der Elektrokauterisation auftreten.
- Kabel- oder Anschlussbeschädigung: Ist ein QFlow™ 500 Probe-Kabel oder Umbilical Cord bzw. ein Anschluss beschädigt, können Messwerte falsch sein. Die beschädigte Sonde bzw. das Umbilical Cord muss ersetzt werden.
- Nasse Sonden und Kabelanschlüsse: Der QFlow™ 500 Probe-Anschluss ist nicht wasserdicht. Lassen Sie keine Flüssigkeiten in Kontakt mit dem Anschluss kommen. Nicht in Flüssigkeiten eintauchen!
- Gerätedefekte: Der Monitor zeigt eine Fehlermeldung an, wenn ein interner Defekt vorliegt. Die Fehlermeldung enthält Anweisungen für den Benutzer.

Betriebsfehler

- Sonde gebogen: Biegen Sie die Spitze der QFlow™ 500 Probe nicht zu sehr um.
- Eine korrekte Platzierung der Sonde und das Sichern sind notwendig, um zu verhindern, dass die Sonde verschoben wird.

Anleitung zur Störungsbehebung

Bowman Perfusionsmonitor, Modell 500

Gehen Sie für die angegebenen Fehlermeldungen wie vorgeschlagen vor.

Wird empfohlen, Hemedex, Inc. zu kontaktieren (Tel.: +1-866-HEMEDEX und 1-617-577-1759, FAX: 1-617-577-9328), notieren Sie bitte so viele Details wie möglich, einschließlich aller Meldungen oder Fehlercodes, die der Monitor angezeigt hat. Senden Sie Fehlerausdrucke per FAX an Hemedex. Schreiben Sie den Namen Ihrer Einrichtung in das Ausdruckfeld „Location" (Standort).

Fehlermeldung	Beschreibung/ Mögliche Ursache	Vorgeschlagene Abhilfe-maßnahmen
Can't store data (Speichern von Daten nicht möglich)	• Evtl. ist nicht genug Speicherplatz vorhanden, um neue Daten zu speichern.	• Nicht mehr gebrauchte gespeicherte Daten löschen
Can't review stored data (Prüfen gespeicherter Daten nicht möglich)	• Die ausgewählten gespeicherten Daten sind nicht auffindbar oder zugänglich.	• Hersteller kontaktieren
Can't delete stored data (Löschen gespeicherter Daten nicht möglich)	• Die ausgewählte gespeicherte Datendatei kann nicht gelöscht werden.	• Hersteller kontaktieren
Probe is disconnected or broken (Sonde abgetrennt oder defekt)	• Sonde abgetrennt • Umbilical Cord defekt • Sonde defekt	• Gewährleisten, dass Sonde an Umbilical Cord angeschlossen ist • Gewährleisten, dass Umbilical Cord an Monitor angeschlossen ist • Umbilical Cord ersetzen • Sonde ersetzen
Temp gradient too high for perfusion measurement (Temperaturabweichung zu hoch für Perfusionsmessung)	• Temperaturdifferenz zwischen Erfassungs- und Heizthermistoren größer als 0,5 °C • Sonde evtl. nicht richtig eingeführt	• Sondenposition prüfen • Besteht das Problem weiterhin, Sonde evtl. verschieben

Fehlermeldung	Beschreibung/ Mögliche Ursache	Vorgeschlagene Abhilfe-maßnahmen
Patient temp too high for perfusion measurement (Patiententemperatur zu hoch für Perfusionsmessung)	• Patient hat Fieber über 39,5 °C	• Monitor setzt Perfusionsmessung automatisch fort, wenn Patiententemperatur unter 39,5 °C fällt
Temp too high for perfusion measurement (Temperatur zu hoch für Perfusionsmessung)	• Monitor hat versucht, die Perfusion zu messen, hat den Versuch aber aufgrund zu hoher Patiententemperatur abgebrochen	• Monitor setzt Perfusionsmessung automatisch fort, wenn Patiententemperatur unter 39,5 °C fällt
Patient temp too low for perfusion measurement (Patiententemperatur zu niedrig für Perfusionsmessung)	• Gewebetemperatur unter 20 °C • Sonde befindet sich evtl. nicht im Gewebe	• Gewährleisten, dass Sonde im Gewebe ist
Probe temp is too low – make sure probe is in tissue (Sondentemperatur zu niedrig – ewährleisten, dass Sonde im Gewebe ist)	• Sonde befindet sich evtl. nicht im Gewebe • Gewebe ist evtl. zu kalt für eine Messung	• Gewährleisten, dass Sonde im Gewebe ist
Temperature outside calibrated range (20 to 46 °C) (Temperatur außerhalb des kalibrierten Bereichs – 20 bis 46 °C)	• Sonde befindet sich evtl. nicht im Gewebe • Gewebe ist evtl. zu kalt, um eine Messung zu gestatten	• Gewährleisten, dass Sonde im Gewebe ist
Set temp outside cal range (20 to 41 °C) (Einstelltemperatur außerhalb Kalibrationsbereich – 20 bis 41 °C)	• Sonde befindet sich evtl. nicht im Gewebe • Gewebe ist evtl. zu kalt, um eine Messung zu gestatten	• Gewährleisten, dass Sonde im Gewebe ist
Baseline temperature drifted—Recalibrating (Basislinien-Temperaturabweichung– Neukalibration)	• Temperatur des Patienten hat sich während eines Perfusionsmesszyklus um mehr als 0,5 °C geändert	• Wird die Meldung erneut angezeigt, Sondeneinführbereich evtl. abdecken, um Gewebe von Umgebungstemperatur-änderungen zu isolieren

Fehlermeldung	Beschreibung/ Mögliche Ursache	Vorgeschlagene Abhilfe-maßnahmen
Temperature not yet stable - Monitor retrying (Temperatur noch nicht stabil – Monitorneuversuch)	• Gewebetemperatur ändert sich zu schnell, um eine genaue Perfusionsmessung zu ermöglichen	• Wird die Meldung erneut angezeigt, Sondeneinführ-bereich evtl. abdecken, um Gewebe von Umgebungs-temperatur-änderungen zu isolieren • Sonde muss mindestens 1,5 cm weit im Gewebe eingeführt sein
Insufficient probe heating – recalibrating (Sondenerwärmung unzureichend – Neukalibration)	• Patiententemperatur ist hoch und der gewählte Temperaturschritt war zu hoch	• Monitor versucht automatisch erneut, die Perfusion mit einem niedrigeren Temperatur-schritt zu messen
Low K value - make sure probe is in tissue (Niedriger K-Wert - gewährleisten, dass Sonde im Gewebe ist)	• Sonde ist aus dem Patienten gefallen	• Gewährleisten, dass Sonde im Gewebe ist
High K value—Suggest reposition perfusion probe (Hoher K-Wert – Neupositionierung der Perfusionssonde wird empfohlen)	• Sonde befindet sich evtl. in Nähe eines thermisch signifikanten Gefäßes • Sonde oder Gewebe bewegt sich leic	• Sondenposition prüfen • Sonde evtl. längs des gleichen Einführwegs neu positionieren
Data too noisy to calibrate– recalibrating (Kalibrationsdaten zu sehr gestört – Neukalibration)	• Sonde oder Gewebe bewegt sich lei • Elektrokauterisation kann eine Quelle solcher Störungen darstellen	• Gewährleisten, dass Sonde richtig gesichert ist • Versuchen, Elektro-kauterisation während Kalibration durchzuführen
Probe may have moved - recalibrating (Sonde evtl. verschoben – Neukalibration)	• Sonde wurde im Verhältnis zum Gewebe verschoben	• Gewährleisten, dass Sonde richtig gesichert ist

Fehlermeldung	Beschreibung/ Mögliche Ursache	Vorgeschlagene Abhilfe-maßnahmen
Board CRC failure (Platinen-CRC-Fehler)	• Teile des Monitors haben Kommunikations-probleme	• Hersteller kontaktieren, selbst wenn dieses Problem nur gelegentlich auftritt
Board mismatch (Platinen-Nichtübereinstimmungs-fehler)	• Teile des Monitors haben Kommunikations-probleme	• Hersteller kontaktieren
Probe powered down, restarting… (Sonde abgeschaltet, Neustart...)	• Der Monitor hat einen möglichen Sondenschalt-kreisfehler erfasst und schaltet automatisch ab	• Wird Meldung weiterhin angezeigt, Sonde durch eine neue ersetzen
Probe powered down (Sonde abgeschaltet)	• Der Monitor hat einen möglichen Sondenschaltkreis-fehler erfasst und schaltet automatisch ab	• Wird Meldung weiterhin angezeigt, Sonde durch eine neue ersetzen
Error code # (Fehlercode [Nr.])	• Interner Fehlerzustand aufgetreten (die Codenummer kann mit Text ergänzt sein)	• Code-Nr. oder Text notieren und Hersteller kontaktieren
Warning code # (Warncode [Nr.])	• Interner Fehlerzustand aufgetreten (die Codenummer kann mit Text ergänzt sein)	• Code-Nr. oder Text notieren und Hersteller kontaktieren

Anhang C

Standardeinstellungen

Die Tabelle unten führt die Mindest-, Höchst- und Standardeinstellungen für Messungskontrolle, Alarmober- und Alarmuntergrenze auf.

Tabelle 13. Konsolidierte Liste der Standardeinstellungen

Einstellung	Mindestwert	Höchstwert	Standard
Temperaturstabilität	0,005° C	0,100° C	0,025° C
Zeitstabilität	10 s	60 s	30 s
Anzahl der Zyklen	1 Zyklus	999 Zyklen oder unbegrenzt	Unbegrenzt
Temperaturperiode	2 Minuten	23:59:59	2 Minuten
Perfusionsperiode	2 Minuten	2 Stunden	60 Minuten

Einstellung	Mindestwert	Höchstwert	Standard
Alarm Upper Bound (Alarmobergrenze)	---	---	Disabled (Deaktiviert)
Alarm Upper Bound Value (Alarmobergrenze Wert)	0 ml/100g–min	200 ml/100g–min	200 ml/100g–min
Alarm Upper Bound Trigger Time (Alarmobergrenze Auslöserzeit)	1 Sekunde	30 Minuten	2 Minuten
Alarm Upper Bound Suspend Time (Alarmobergrenze Suspendierungszeit)	1 Minute	10 Minuten	10 Minuten
Alarm Lower Bound (Alarmuntergrenze)	---	---	Enabled (Aktiviert)
Alarm Lower Bound Value (Alarmuntergrenze Wert)	0 ml/100g–min	200 ml/100g–min	0 ml/100g–min
Alarm Lower Bound Trigger Time (Alarmuntergrenze Auslöserzeit)	1 Sekunde	30 Minuten	2 Minuten
Alarm Lower Bound Suspend Time (Alarmuntergrenze Suspendierungszeit)	1 Minute	10 Minuten	10 Minuten
Baud Rate (Baudrate)	19.200	115.200	115.200
Data Frequency (Datenfrequenz)	1 Hz	1 Hz	1 Hz
Proximal Temperature Plot (Proximaler Temperaturplot)	---	---	Off (Aus)
Distal Temperature Plot (Distaler Temperaturplot)	---	---	Off (Aus)
Δ Temperature Plot (Temperaturdifferenzplot)	---	---	Off (Aus)
Time Range (Zeitbereich)	---	---	15 Minuten
Audio Alarm	---	---	Enabled (Aktiviert)
Visual Alarm (Visueller Alarm)	---	---	Enabled (Aktiviert)
Perfusion Plot Upper Extent (Oberes Ausmaß Perfusionsplot)	10 ml/100g–min	200 ml/100g–min	Autoscale (Automatische Skalierung)

Technische Spezifikationen

Perfusionsbereich	0 bis 200 ml/100g–min
Perfusionsauflösung	< 0,5 ml/100g–min
Perfusionsgenauigkeit	10 % bei Vollskala (200 ml/100g–min)
Volumen der Messregion	Ca. 0,1 ml
Temperaturbereich für Perfusionsmessung	20 bis 39,5 °C
Temperaturgenauigkeit	0,3 °C
Temperaturauflösung	0,005 °C
Serielle Kommunikation	RS-232 Standard, DB-9-Anschluss
BNC-Analogausgang	0 bis 2 V proportional zu 0 bis 200 ml/100g–min
Durchschlagsspannung	Isolierung speziell für medizinische Anwendungen: Durchschlagsfestigkeit getestet bis 4000 V~
Kriechstrom	< 10 µA (entspricht IEC-60601-1-1 Spezifikationen für CF-Ausrüstung)
Monitoraufwärmzeit	10 Minuten
Netzanforderungen	100-120 V~ oder 200-240 V~; 65 VA
Netzleitungssicherung	630 mA, Slow-Blow
Abmessungen	16,6 × 11,9 × 10,1 Zoll (42,2 × 30,2 × 25,7 cm)
Gewicht	10 lbs. (4,5 kg)

Anhang

D

Glossar

Δ Temperatur Siehe **Delta-Temperatur** oder **Temperaturdifferenz.**

Basislinien-Temperator Die Temperatur des Gewebes, mit der Erfassungs- (proximalen) Temperatur identisch. Die Gewebetemperatur bei ausbleibender Erwärmung der Sonde.

Kalibration Die zweite und kürzeste Phase des Messzyklus (ca. 10 Sekunden), deren Hauptziel darin besteht, die thermische Leitfähigkeit des Gewebes zu bestimmen (K-Wert), eine Voraussetzung für die Perfusionsmessung.

Leitfähigkeit Thermische Leitfähigkeit.

Zykluskontrolle Siehe **Messzyklus**.

Messungskontrolle Die Art und Weise, wie der Monitor die Phasen Temperaturstabilisierung, Kalibration und Perfusionsmessung durchläuft und ermöglicht, dass in regelmäßigen Abständen Perfusionsmessungen erfolgen. Die Anzahl der Messzykluswiederholungen kann festgelegt werden oder unbegrenzt sein.

Δ Temperatur (Delta-Temperatur) oder Temperaturdifferenz Während der Temperaturstabilisierung ist Δ Temperatur die Differenz zwischen den Temperaturen der distalen (Heiz-) und proximalen (Verfolgungs-) Thermistoren der Sonde. Während der Perfusionsmessung ist Δ Temperatur der Unterschied zwischen der aktuellen Temperatur des distalen Thermistors und seiner Temperatur unmittelbar vor Beginn der Kalibration. (Δ Temperatur wird während der Kalibration nicht definiert.)

Distale Temperatur Die Temperatur des distalen (Heiz-) Thermistors der Sonde. Diese Temperatur wird während der Kalibration und Perfusionsmessung über die Basislinien-Gewebetemperatur erhöht.

Heizthermistor Der distale Thermistor der Sonde.

K (Wert) Symbol der thermischen Leitfähigkeit.

Messzyklus Der aus drei Phasen bestehende Zyklus, der für Perfusionsmessungen notwendig ist; *Temperaturstabilisierung, Kalibration, Perfusionsmessung.* Eine genaue Perfusionsmessung erfordert, dass die thermische Leitfähigkeit des Gewebes

(K-Wert) bekannt ist. Dieser Wert wird während der Kalibration bestimmt, daher geht die Kalibration der Perfusionsmessung voraus. Die Messung der thermischen Leitfähigkeit des Gewebes erfordert eine stabile Gewebetemperatur, deshalb geht die Temperaturstabilisierung der Kalibration voraus. Im Verlauf der Zeit können sich die thermische Leitfähigkeit des Gewebes und die Basislinien-Temperatur ändern. Daher muss die Perfusionsmessung schließlich gestoppt werden, um eine Neukalibration zu ermöglichen, und der Messzyklus wiederholt sich.

Meldungszeile Die Zeile oben auf dem Bildschirm, in der verschiedene Status, Warn-, Fehler- und Alarmmeldungen angezeigt werden.

Perfusion Gewebedurchblutung oder Fluss von Blut in den Mikrogefäßen. Kann als Rate definiert werden, mit der die Menge Blut in einer bestimmten Masse oder einem bestimmten Volumen von Gewebe auf Ebene des Kapillarnetzes erneuert wird. Die Perfusion wird oft in Einheiten von mm Blut pro 100 g Gewebe pro Minute (ml/100g–min) angegeben.

Perfusions-Blackout-Periode ist die erste Stufe des Perfusionsmodus. Während dieser Zeit verarbeitet der Monitor alle Informationen, die er für eine genaue Perfusionsmessung benötigt. Da die Perfusionswerte in dieser Anfangsphase nicht präzise sind, schwärzt der Monitor die Daten aus (Blackout). Wenn genaue Messungen eingehen, werden sie numerisch und grafisch dargestellt.

Perfusionsmessung Die dritte und letzte Phase des Messzyklus, in der der Monitor die Perfusion messen kann.

Der Perfusionsmodus besteht aus der Perfusions-Blackout-Periode und der Perfusionsmessphase.

Proximale Temperatur Die Temperatur des proximalen (Verfolgungs-) Thermistors der Sonde. Der Verfolgungsthermistor verfolgt die Basislinien-Gewebetemperatur.

Neukalibration Die Einleitung eines automatischen Messzyklus während der Perfusionsmessphase des Messzyklus. (Siehe auch **Messzyklus**.)

Suspendierungszeit Die Zeit, in der eine Alarmgrenze kurzzeitig deaktiviert wird, nachdem ein Alarm ausgelöst und vom Benutzer bestätigt wurde.

Temperaturstabilisierung Die erste Phase des Messzyklus, in der die Stabilität der Gewebetemperatur beurteilt wird. Die Temperaturstabilität muss vom Monitor bestätigt werden, bevor Kalibration und Perfusionsmessung stattfinden können.

Temperaturstabilität Dieser Parameter ist die maximal zulässige Änderung der Temperatur der Thermistoren (im Verlauf der Zeitstabilitätsperiode), die mit einer stabilen Gewebetemperatur übereinstimmen.

Thermische Konduktion Die Fähigkeit eines festen Mediums, wie z. B. Gewebe, Wärme zu übertragen (thermische Energie).

Thermische Konvektion Die Fähigkeit eines flüssigen Mediums, wie z. B. Blut, Wärme zu übertragen (thermische Energie).

Thermisch signifikantes Gefäß Ein Blutgefäß, das groß genug ist, um Perfusionsmessungen durch eine nahe gelegene Sonde zu stören. Ein solches Gefäß kann durch unphysiologisch hohe K-Werte (thermische Leitfähigkeit) erkannt werden, die es bei der Kalibration verursacht. Dieses Problem wird durch Neupositionierung der Sonde behoben.

Thermistor Ein elektrisches Element, das seinen Wirkwiderstand als Reaktion auf eine Temperaturänderung verändert.

Zeitstabilität Die minimale Zeitperiode, in deren Verlauf die Gewebetemperatur beurteilt werden muss, um die Temperaturstabilität zu bestätigen. (Siehe auch **Temperaturstabilität**.)

Gewebeperfusion Siehe **Perfusion**.

Verfolgungsthermistor Der proximale Thermistor der Sonde.

Auslöserzeit Die Zeit, die die Perfusion eine aktivierte Alarmgrenze überschreiten muss, um den Alarm auszulösen.

Umbilical Cord Ein notwendiges Verlängerungskabel für die Sonde. Die Sonde wird an das Umbilical Cord und dieses an den Monitor angeschlossen.

Watchdog-Timer Ein elektronisches Gerät am Monitor, das eine Messung automatisch beendet und den Strom zur Sonde abschaltet, wenn der Monitor mehr als 6 Sekunden nicht mit der Sonde kommuniziert hat.

Anhang

E

ASCII-Datenbeispiel

Beispiel für vom Monitor ausgegebene Streaming-Daten.

Mit dem Bowman Perfusionsmonitor Modell 500 vorgenommene Messungen können per Streaming an einen Computer gesendet werden. ASCII-Daten werden im Prinzip in Echtzeit per Streaming, während Messungen vorgenommen werden, übertragen, und gespeicherte Daten können nach Abschluss der Messungen hochgeladen werden. Diese hochgeladenen Daten können an info@hemedex.com gesendet werden, um sie ins ASCII-Format umwandeln zu lassen.

Die Kommunikation über den externen seriellen Anschluss findet bei vom Benutzer auswählbaren Baudraten zwischen 19.200 und 115.200, keine Parität, 8 Datenbits und 1 Stoppbit statt. Wenn Daten während der Messung hochgeladen werden (sog. Streaming-Daten), wird das ASCII-Protokoll verwendet. Werden Daten aus einer Datei (Perfusionsdatendatei) hochgeladen, wird das Zmodem-Protokoll verwendet. Bitte beachten Sie, dass Streaming keine Flusssteuerung verwendet, der Upload von Daten über den seriellen Anschluss aber die Verwendung von Hardware-Flusssteuerung erfordert.

Es folgt ein Beispiel für das Format von Streaming-Daten. Die meisten dieser Daten bestehen in der Regel aus Zeilen, die fünf Parameter enthalten: Datum, Uhrzeit, Temperatur, Delta-Temperatur und Perfusion. Alle anderen Zeilen beginnen mit dem Zeichen #. Aus Gründen der Kürze weist das Zeichen „:“ auf eine fortgesetzte (aber nicht abgebildete) Serie von Zeilen hin, die im Format mit der vorherigen Zeile identisch sind. Hochgeladene Beispieldaten werden in der Schriftart Courier angezeigt, Anmerkungen, die nicht im Daten-Upload erscheinen in Kursivschrift. NaN (Not a Number) zeigt an, dass ein gemessener Parameter zu einer bestimmten Zeit nicht verfügbar ist.

Kopfzeilen-Informationen
#Label: JANE_SMITH
#Start time: 1-5-2006_14:21:58
#Probe number: 9E1B11000000
#Monitor number: 020011000000-2
#Software version: 3.0.4
#Firmware version: QF5_6.68C D4CC

Einstellungszusammenfassung
#Alarm audio: ENABLED
#Alarm visual: ENABLED
#Alarm lower bound: Enabled
#Alarm lower bound value: 0.000000
#Alarm lower bound trigger time: 00:02:00
#Alarm lower bound suspend time: 00:10:00
#Alarm upper bound: Disabled
#Temperature stability: 0.025000
#Time stability: 30.000000
#Data frequency: 1 Hz
#Column headers: Date Time Temperature DeltaTemp Perfusion

Temperaturmodus-Kopfzeile und Daten
#Temperature Stabilization
1-5-2006 14:22:06.7 37.097 -0.141 NaN
1-5-2006 14:22:07.7 37.097 -0.140 NaN
1-5-2006 14:22:08.7 37.097 -0.140 NaN
⋮
1-5-2006 14:22:23.7 37.097 -0.141 NaN

Kalibrationsmodus-Kopfzeile und Daten
1-5-2006 14:22:46.1 37.097 NaN NaN
1-5-2006 14:22:46.2 37.097 NaN NaN
1-5-2006 14:22:46.3 37.097 NaN NaN
⋮
1-5-2006 14:22:55.5 37.097 NaN NaN

Gemessene thermische Leitfähigkeit
#K: 4.887 (4.887)[0.104 (0.104)]
Perfusionsmodus-Kopfzeile und Daten
#Perfusion Measurement
1-5-2006 14:22:56.0 37.099 NaN NaN
1-5-2006 14:22:57.0 37.099 NaN NaN
1-5-2006 14:22:58.0 37.099 NaN NaN

⋮
1-5-2006 14:23:46.0 37.099 NaN NaN
1-5-2006 14:23:47.0 37.099 2.647 4.67
1-5-2006 14:23:48.0 37.099 2.647 4.54
1-5-2006 14:23:49.0 37.099 2.647 4.57
1-5-2006 14:23:50.0 37.099 2.648 4.40
⋮
1-5-2006 14:23:56.0 37.099 2.644 5.45

Status-, Warn- oder Fehlermeldung

#Message: "Normal measurement termination by user"

Literaturhinweise

M. Angelescu, M. Bredt, T. Kraus, C. Weber, M. Wiesel, E. Klar, "Perioperative monitoring of the cortical microcirculation in clinical renal transplantation by thermodiffusion," *Transplantation Proceedings*, **29**:2790-2792, 1997.

T. Balasubramaniam and H.F. Bowman, "Thermal conductivity and thermal diffusivity of biomaterials: A simultaneous measurement technique," *Journal of Biomechanical Engineering (ASME)*, **99**-K(3):148-154, August 1977.

H.F. Bowman, "Estimation of tissue blood flow," Chapter in *Heat Transfer in Medicine and Biology: Analysis and Application*, Vol. I, Editors A. Shitzer and R. Eberhart, Plenum Press, New York, NY, pp. 193-230, 1985.

H.F. Bowman, W.H. Newman, M.G. Curley, S.C. Summit, S. Kumar, G.T. Martin, J. Hansen, and G.K. Svensson, "Tumor hyperthermia: Dense thermometry, dosimetry and effects of perfusion," *Advances in Biological Heat and Mass Transfer*, ASME, BED-Vol. **18**: 23-32, 1991.

Clausen T, Scharf A, Menzel M, Soukup J, Holz C, Rieger A, Hanisch F, Brath E, Nemeth N, Miko I, Vajkoczy P, Radke J, Henze D., "Influence of moderate and profound hyperventilation on cerebral blood flow, oxygenation and metabolism", *Brain Research*; Sep 3; **1019**(1-2):113-23, 2004.

J.C. Hemphill, M.M. Knudson, N. Derugin, D. Morabito, and G.T. Manley, "Carbon dioxide reactivity and pressure autoregulation of brain tissue oxygen," *Neurosurgery*, **48**(2):377-384, 2001.

P. Horn, P. Vajkoczy, C. Thomé, M. Quintel, H. Roth, L. Schilling, P. Schmiedek, "Effects of 30% stable xenon on regional cerebral blood flow in patients with intracranial pathology," *Keio Journal of Medicine*, **49**(1): A161-163, 2000.

Jaeger M, Soehle M, Schuhmann MU, Winkler D, Meixensberger J., "Correlation of continuously monitored regional cerebral blood flow and brain tissue oxygen", *Acta Neurochir* (Wien); Jan; **147**(1):51-6; 2005.

E. Klar, T. Kraus, J. Bleyl, W. Newman, F. Bowman, R. von Kummer, G. Otto, and C. Herfarth, "Thermodiffusion as a novel method for continuous monitoring of the hepatic microcirculation after liver transplantation," *Transplantation Proceedings*, **27**(5):2610-2612, 1995.

E. Klar, T. Kraus, B. Osswald, A. Mehrabi, J. Bleyl, C. Herfarth, G. Otto, "Necessity of a recovery phase after *in situ* liver preparation to improve hepatic microcirculation prior to organ preservation," *Transplantation Proceedings*, **28**(3):1867-1868, 1996.

E. Klar, T. Kraus, M. Bredt, B. Osswald, N. Senninger, C. Herfarth, and G. Otto, "First clinical realization of continuous monitoring of liver microcirculation after transplantation by thermodiffusion," *Transplantation International*, **9**:S140-143, 1996.

E. Klar, M. Bredt. T. Kraus, M. Angelescu, A. Mehrabi, N. Senninger, G. Otto, and C. Herfarth, "Early assessment of reperfusion injury by intraoperative quantification of hepatic microcirculation in patients," *Transplantation Proceedings*, **29**:362-363, 1997.

E. Klar, M. Angelescu, C. Zapletal, T. Kraus, M. Bredt, C. Herfarth, "Definition of maximum cold ischemia time without reduction of graft quality in clinical liver transplantation," *Transplantation Proceedings*, **30**:3683-3685, 1998.

E. Klar, T. Kraus, J. Bleyl, W.H. Newman, H.F. Bowman, W.J. Hofmann, R. von Kummer, and C. Herfarth, "Thermodiffusion for continuous quantification of hepatic microcirculation—Validation and potential in liver transplantation," *Microvascular Research*, **58**:156-166, 1999.

E. Klar, M. Angelescu, C. Zapletal, T. Kraus, C. Herfarth, "Impairment of hepatic microcirculation as an early manifestation of acute rejection after clinical liver transplantation," *Transplantation Proceedings*, **31**(1-2):385-387, 1999.

T. Kraus, E. Klar, B.R. Osswald, L. Fernandes, A. Mehrabi, M.M. Gebhard, and C. Herfarth, "Continuous measurement of porcine renal cortex microcirculation with enhanced thermal diffusion technology," *Journal of Surgical Research*, **61**:531-536, 1996.

T. Kraus, A. Mehrabi, T. Schönfuß, M. Angelescu, M.M. Gebhard, J.R. Allenberg, and E. Klar, "Quantifizierung der Nieren-Cortex-Perfusion mittels Thermodiffusion während experimentellem infrarenalem Aorten-Clamping", *Langenbecks Archiv fur Chirurgie. Supplement. Chirurgie Forum*, 21-24, 1997.

T. Kraus, A. Mehrabi, M. Bredt, T. Schonfuss, M. Golling, M.M. Gebhard, C. Herfarth, and E. Klar, "Characterization of hepatic microcirculatory impairment induced during portal-venous infusion of Endothelin-1 by thermal diffusion technology," *Transplantation Proceedings*, **30**:3743-3745, 1998.

S.-M. Maksan, T. Kraus, W.J. Hofmann, A. Mehrabi, M.M. Gebhard, C. Herfarth, and E. Klar, "Hepatocellular injury early after reperfusion is correlated with liver microcirculation and predicts outcome after transplantation," *Transplantation Proceedings*, **30**:3716-3717, 1998.

G.T. Martin, H.F. Bowman, "Validation of real-time continuous perfusion measurement", *Medical & Biological Engineering & Computing*, **38**(3):319-326, 2000.

A. Mehrabi, T. Kraus, G. Otto, M. Golling, M.M. Gebhard, C. Herfarth, and E. Klar, "Quantification of hepatic microcirculation and intrahepatic shunt perfusion during experimental liver transplantation," *Transplantation Proceedings*, **30**:794-796, 1998.

Muench E, Bauhuf C, Roth H, Horn P, Phillips M, Marquetant N, Quintel M, Vajkoczy P., "Effects of positive end-expiratory pressure on regional cerebral blood flow, intracranial pressure, and brain tissue oxygenation", *Critical Care Medicine*; **33**(10):2367-72, 2005.

W.H. Newman, S.C. Summit, T.A. Balasubramaniam, and H.F. Bowman, "In-vitro and in vivo measurements of low level tissue flow," in *Collected Papers in Heat Transfer*, ASME, **41**: 51-56, 1988.

W.H. Newman, H.F. Bowman, D.P. Orgill, and E. Klar, "A methodology for *in vivo* measurement of blood flow in small tissue volumes," *Advances in Heat and Mass Transfer in Biotechnology*, HTD-Vol. **322**/BED-Vol. **32**:99-105, 1995.

J. Scharf, C. Zapletal, T. Hess, U. Hoffmann, A. Mehrabi, D. Mihm, V. Hoffmann, G. Brix, T. Kraus, G.M. Richter, and E. Klar, "Assessment of hepatic perfusion in pigs by pharmacokinetic analysis of dynamic MR images," *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, **9**(4):568-572, 1999.

C. Thomé, P. Vajkoczy, P. Horn, C. Bauhuf, U. Hübner, and P. Schmiedek, "Continuous monitoring of regional cerebral blood flow during temporary arterial occlusion in aneurysm surgery," *Journal of Neurosurgery*, **95**(3):402-411, 2001.

P. Vajkoczy, U. Hubner, P. Horn, C. Bauhuf, C. Thome, L. Schilling, and P. Schmiedek, "Intrathecal sodium nitroprusside improves cerebral blood flow and oxygenation in refractory cerebral vasospasm and ischemia in humans," Letter to the Editor, *Stroke*, **31**:1195-1197, 2000.

P. Vajkoczy, H. Roth, P. Horn, T. Luecke, C. Thomé, U. Huebner, G.T. Martin, C. Zappletal, E. Klar, L. Schilling, and P. Schmiedek, "Continuous monitoring of regional cerebral blood flow—Experimental and clinical validation of a novel thermal diffusion microprobe," *Journal of Neurosurgery*, **93**:265-274, 2000.

P. Vajkoczy, P. Horn, C. Thomé, E. Munch, and P. Schmiedek "Regional cerebral blood flow monitoring in the diagnosis of delayed ischemia following aneurismal subarachnoid hemorrhage," *Journal of Neurosurgery*, **98**:1227-1234, 2003.

J.W. Valvano, J.T. Allen, and H.F. Bowman, "The simultaneous measurement of thermal conductivity, thermal diffusivity, and perfusion in small volumes of tissue," *Journal of Biomechanical Engineering (ASME)*, **106**:192-197, 1984.

G. Weiss, M. Golling, A. Mehrabi, C. Zapletal, F. Schaffer, C. Jahnke, H. Nentwich, M. von Frankenberg, O. Bud, T. Kraus, M.M. Gebhard, C. Herfarth, and E. Klar "Cut-off value in thermodiffusion-assisted intrahepatic flow measurements after experimental liver transplantation," *Transplantation Proceedings*, **31**(8):3247-3249, 1999.

C. Zapletal, G. Weiß, M. Angelescu, C. Herfarth, and E. Klar, "Signifikanz der intraoperativen Quantifizierung der Mikrozirkulation mittels Thermodiffusion hinsichtlich Outcome nach klinischer Lebertransplantation," *Zeitschrift fur Gastroenterologie*, **36**:530, 1998.

C. Zapletal, A. Mehrabi, J. Scharf, T. Hess, D. Mihm, C. Jahnke, F. Schaffer, M. Golling, T. Kraus, M.M. Gebhard, C. Herfarth, and E. Klar, "Experimental evaluation of dynamic MRI for quantification of liver perfusion," *Transplantation Proceedings*, **31**(1-2):421-422, 1999

Index

A

Abkühlzeit · 23
Alarm · 26
Alarme · 28, 52
Alarmmeldungen · 90
Alarmuntergrenze · 90
Analogausgang · 10, 11, 14
Aufbau · 4
Auslöserzeit · 34, 35, 56, 60, 90
Ausschluss · xii

B

Basislinien-Temperatur · 8, 9, 84
Baudrate · 40, 48
Beschriftung · 51, 53, 54, 58, 60, 61, 70
Beschriftung festlegen · 51
Bewegungsartefakt · 8
Bildlauf · 22

C

conductivity · 105

D

Daten anzeigen · 31, 66
Daten drucken · 49
Daten hochladen · 45
Datum · 30, 40, 49, 69, 78, 79
Delta-Temperatur · 99
distale Temperatur · 30
Distale Temperatur · 99
distaler Thermistor · 8, 27, 30
Drucker · 11, 13, 87
Druckerpapier · 13, 87

F

Fehlermeldungen · 26, 88

G

Garantie · x
Gegenanzeige · 5
Genauigkeit der Perfusionsmessung · 8
gespeicherte Daten · 40, 41, 43, 46, 48, 88, 102
gespeicherte Daten löschen · 43, 88
gespeicherte Daten prüfen · 88
gespeicherte Daten überprüfen · 27, 41
Glossar · 99

H

Hauptbildschirm · 24, 25, 26, 27, 32, 64, 70, 79, 80
hochladen · 45, 46, 87

I

Indikationen · 1, 2
Info · 82

K

Kalibration · 17, 19, 21, 26, 27, 29, 30, 39, 72, 84, 100
K-Wert · 19, 21, 23, 29, 64, 86, 99

L

Leitfähigkeit · 27
Literaturhinweise · 105

M

Manuell · 65, 66, 68
Measurement Control · 33
measurement cycle control · 33
Meldungszeile · 23, 26
Menüs · 24, 32, 33, 36, 39
Messkontrolle · 29
Messungskontrolle · 29, 99

Index

Messzyklus · 17, 21, 23, 26, 29, 33, 39, 72, 73, 81, 84
Messzykluskontrolle · 29, 33
Montage · 16

N

Netzspannungsschalter · 14
Neukalibration · 9
numerische Anzeige · 22, 23

O

obere Alarmgrenze · 52, 90
Obergrenze · 34, 35, 54, 57, 58, 59, 86, 90

P

perfusion measurement · 30
Perfusionsbereich · 68
Perfusionsmessung · 9, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 30, 31, 37, 39, 72, 76, 77, 84, 85
Perfusionsplot · 30, 31
Perfusionssonde · 3, 6, 7, 8, 10, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 91
Perfussionsmessung · 39
Plots für thermische Parameter · 31
proximale Temperatur · 49, 70
Proximale Temperatur · 100
proximaler Thermistor · 8, 27, 30

R

Risiken · 5

S

Scroll Time · 66
serielle Kommunikation · 87
Serielles Kabel · 10
Service und Support · x
Sicherheit · 2, 5, 83, 85
Sicherung · 98
Sonde · 2, 4, 5, 20, 23, 40, 82, 83, 86, 91
Spezifikationen · 6
Standardeinstellungen · 36, 59, 62, 77, 81, 96
Starttaste · 21
Start-Taste · 83
Statusmeldungen · 83
Stop-Taste · 22
Störungsbehebung · 92
Stromeingangsmodul · 14
Suspendierungszeit · 57, 60, 90
Symbole · 3

T

Temperaturstabilisierung · 17, 18, 19, 21, 23, 26, 27, 29, 39, 72, 74, 77, 84
thermal conductivity · 107
thermisch signifikantes Blutgefäß · 9
thermische Leitfähigkeit · 9, 19, 21, 23, 29, 49, 64, 69, 86, 103
thermische Parameter · 24, 30, 64

U

überschreiben · 22
Uhrzeit · 78, 80
Umbilical Cord · 2, 20, 91
Umgehung · 39
untere Alarmgrenze · 52
Untergrenze · 26, 54, 60, 62, 90
Upload · 102

V

visueller Alarm · 28, 53
Voreinstellungen wiederherstellen · 81
Vorsichtshinweise · 5
Vorwort · 1

W

Warnhinweise · 2
Warnmeldungen · 85
Wartung · 16

Z

Zeit · 26, 27, 30
Zeitbereich · 64, 65, 68
Zielgruppe · 4
Zweck · 1
Zykluskontrolle · 36

HEMEDEX, INC.

Zusatz zum Benutzerhandbuch für Bowman Perfusion Monitor Modell 500

zur Verwendung mit Software-Version 3.0.6

Hersteller:

© 2002–2010 Hemedex, Inc.
222 Third Street, Suite T123
Cambridge, MA 02142
Telefon +1 (617) 583-1299
(gebührenfrei in den USA) 1-866-HEMEDEX
Fax +1 (617) 577-9328
Website www.hemedex.com

Autorisierte EU-Vertretung:

EMERGO EUROPE
Molenstraat 15
2513 BH, Den Haag
Niederlande
Tel.: +31 (0)70 345 8570
Fax: +31 (0)70 346 7299

CE 0120

Aktualisierung des Benutzerhandbuchs
Neu in Version 3.0.6

Neue Produktmerkmale

Warnhinweis zur verbleibenden Speicherkapazität
Der Warnhinweis zur verbleibenden Speicherkapazität zeigt dem Benutzer an, wieviel Speicherkapazität noch auf der Festplatte zur Verfügung steht. Wenn die Festplatte nicht genügend Speicherkapazität hat, gibt es zwei Möglichkeiten: Erstens: Wenn die maximale Dateigröße erreicht ist, überschreibt der Monitor Daten. Zweitens: Wenn die maximale Festplattenkapazität erreicht ist, setzt der Monitor die Überwachung fort, aber es steht kein Platz zur Speicherung der Daten zur Verfügung. Vor dem Einsatz der Sonde wird auf dem Monitor unter dem Diagramm eine Meldung angezeigt: „Verbleib. Speicherkapaz., ca. xx,x Tage". Diese Informationen sind auch auf dem Bildschirm „Einstellungen anzeigen" abrufbar.

Uhrzeit auf dem Bildschirm
Hemedex empfiehlt, dass die Benutzer die Monitorzeit richtig einstellen. Die Monitorzeit wird unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt, wo sie gut sichtbar ist.

Hinweis: Um die Datenerfassung nicht zu beeinträchtigen, erfolgt durch den Monitor keine Anpassung der Uhrzeit an die Sommerzeit. Diese Einstellung muss vom Benutzer vorgenommen werden.

Sondenplatzierungsassistent (SPA)
Der Sondenplatzierungsassistent (SPA) ist eine Funktion zur Gewährleistung der optimalen Positionierung der Perfusionssonde, damit die präziseste Quantifizierung der Gewebeperfusion erzielt wird. Die Ausgabe des SPA ist eine Zahl im Bereich von 0,0 bis 10, die die relative Menge der Perfusionsartefakte angibt, die durch die Pulsatilität des Gehirns ausgelöst werden. Ein Wert von 0,0 zeigt ideale Messbedingungen an. Ein Wert über 2, jedoch unter 5 zeigt eine weniger ideale Positionierung an. Hemedex empfiehlt in diesem Fall eine Neupositionierung der Sonde. Ein Wert über 5 zeigt an, dass die Menge möglicher Artefakte in der Messung nicht akzeptabel ist. Die Messung wird abgebrochen und der Benutzer angewiesen, die Sonde neu zu positionieren.

Zusätzlich zur numerischen Ausgabe gibt der SPA auch visuelles Feedback, indem der Wert auf grünem (0,0 bis 2,0), gelbem (2,1 bis 4,9) oder rotem (5 bis 10) Hintergrund angezeigt wird. Bei guter Positionierung ist der Hintergrund grün. Bei akzeptabler Positionierung ist der Hintergrund gelb. Durch Neupositionierung der Sonde kann die Positionierung auf Grün verbessert werden. Bei nicht akzeptablen Positionierungen ist der Hintergrund rot.

Ausgrauen
Die ausgegraute blinkende Zahl zeigt dem Benutzer das Ausmaß der Perfusion an. Die Messung der Perfusion hängt von einem vollständig entwickelten Thermalfeld ab. Der ausgegraute Wert ist der Wert vor der vollständigen Entwicklung dieses Feldes. Er wird als blinkende Zahl präsentiert und auf dem Bildschirm nicht grafisch angezeigt. Nach dem „ausgegrauten" Zeitraum und vollständiger Entwicklung des Thermalfeldes wird der Perfusionswert nicht mehr blinkend, sondern ständig angezeigt.

Perfusionsänderungsprüfer (PPÄ)
Der Perfusionsänderungsprüfer ist eine vom Benutzer wählbare Funktion, die für eine bessere Datenintegrität sorgt. Diese Funktion führt automatisch eine Neukalibrierung durch, wenn der Perfusionswert innerhalb von einem Perfusionsmesszyklus um 7,5 ml/100g-Min. ansteigt oder um 5 ml/100g-Min. abfällt. Diese Neukalibrierung dient zur Verifikation, dass die Perfusionsänderung entweder echt ist oder durch eine Änderung der thermischen Gewebebedingungen, insbesondere des Gewebetemperaturgradienten zwischen den beiden Sensoren, ausgelöst wurde. Wenn die PPÄ-Funktion deaktiviert ist, erfolgt die Neukalibrierung automatisch. Der Benutzer kann diese Funktion durch Navigation zum Menü „Übersicht" aktivieren/deaktivieren. (Im Hauptmenü „Optionen" und dann „Übersicht" wählen.) Der Benutzer sollte diese Funktion am besten deaktivieren , wenn große Perfusionsänderungen erwartet werden, wie z.B. bei schwierigen Umständen. „PPÄ" direkt nach der Angabe „Dauermodus" am oberen Bildschirmrand zeigt an, dass diese Funktion aktiviert ist. Der Perfusionsschwellenwert für automatische Neukalibrierung kann vom Benutzer relativ zum Standardwert erhöht oder reduziert werden.

Trendmodus
Im Trendmodus ist der Monitor so konfiguriert, dass ca. alle 15 Minuten „Schnappschüsse“ von gemittelten Perfusionen von 2 Minuten Dauer geliefert werden. Der Trendmodus erzwingt häufige Neukalibrierungen und reduziert die Effekte eines sich ändernden thermischen Gradienten während der Messung auf ein Mindestmaß. Er präsentiert dem Benutzer die maximale Häufigkeit unabhängiger Perfusionsmessungen.

Die werkseitige Standardeinstellung für Trendmodus ist „Aus“. Der Benutzer kann diese Funktion durch Navigation zum Menü „Übersicht“ aktivieren. (Im Hauptmenü „Optionen“ und dann „Übersicht“ wählen.)

Menü „Übersicht“

Trendmodus = Ein/Aus

Perfusionsänderungsprüfer = Ein/Aus

SPA-Details anzeigen
Die für den Sondenplatzierungsassistenten verwendeten Hintergrunddaten stehen auf diesem Bildschirm zu Fehlerbehebungszwecken zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an Hemedex.

Einstellungen anzeigen
Dieser Bildschirm ermöglicht dem Benutzer die Anzeige der grundlegenden Monitorinformationen (Datum, Dateiversion, Sonden-ID, Startzeit, Temperatur und Delta-Temperaturkriterien). Außerdem werden alle durch den Benutzer änderbaren Einstellungen, die vom Standardwert abgeändert wurden, aufgeführt.

Forschungseinstellungen
Forschungseinstellungen wurden zu Forschungszwecken konzipiert.

Vor einer Änderung dieser Einstellungen bitte im Benutzerhandbuch nachschlagen, um zu überprüfen, ob die jeweilige Änderung wünschenswert ist. Bei falscher Einstellung können diese Einstellungsänderungen die Datenerfassung einschränken. Vor der Änderung dieser Einstellungen wird eine Rücksprache mit Hemedex empfohlen.

Einstellung der Temperaturstabilisierungszeit = 2 Minuten bis 2 Stunden (Standardeinstellung: 2 Minuten)
Die ausgewählte Temperaturstabilisierungszeit ist die Mindestzeit, die der Benutzer bis zur Temperaturstabilisierung warten möchte. Der Monitor verlängert ggf. die Temperaturmessphase, um ein neues Thermalfeld einzurichten.

Speicherhäufigkeit = 1 Hz oder 10 Hz
Als Option für Forschungsanwendungen kann die Speicherung und das Streaming von Daten bei 10 Hz anstatt dem Standardwert von 1 Hz erfolgen. Obwohl thermische Messungen im 1-Hz-Modus bei 10 Hz erfolgen und die Perfusion bei dieser Rate berechnet wird, wird der Bildschirm einmal pro Sekunde aktualisiert und die medianen Perfusionsdaten werden mit dieser 1-Hz-Rate in der Datendatei gespeichert. Bei Aktivierung dieser Option zur Speicherung von Daten bei 10 Hz ist die Datendatei zehn Mal größer, und der Speicherplatz ist auf 1,5 Tage anstatt auf 15 Tage beschränkt.

Die werkseitige Standardeinstellung ist Speicherung mit 1 Hz. Bitte beachten, dass die Datenspeicherhäufigkeit während einer Messung nicht geändert werden kann. Wenn Daten mit einer Rate für eine bestimmte Sonde gespeichert wurden, muss diese Datei vom Monitor entfernt werden, um die Datenerfassungsrate für diese bestimmte Sonde zu ändern.

Anzahl Zyklen = 1 – 999 oder unbegrenzt
Die Anzahl der Zyklen stellt die Anzahl der aufeinanderfolgenden, unabhängigen Perfusionsmesszyklen ein. Der Standardwert ist UNBEGRENZT. Nach Einstellung auf eine Anzahl von Zyklen (1 – 999) erfasst der Monitor Daten für die ausgewählte Anzahl von Zyklen und bricht dann die Überwachung ab. Der Monitor beginnt erst dann wieder, wenn der Benutzer die Starttaste drückt.

Grenzwerte des Perfusionsänderungsprüfers (PPÄ)

Obergrenze = 1 – 99 ml/100g-Min.
Untergrenze = automatisch auf 2/3 der Obergrenze eingestellt

Die Grenzwerte des Perfusionsänderungsprüfers regeln den Perfusionsänderungsbetrag, der eine Neukalibrierung auslöst.

Erweiterte Einstellungen

Diese Einstellungen sollten nur auf Anweisung von Hemedex geändert werden.

Maximaler K-Wert

Dieser Wert stellt die Obergrenze für den akzeptablen Bereich der Wärmeleitfähigkeit (K) dar. Wenn die K-Messung diesen Grenzwert überschreitet, zeigt der Monitor eine Fehlermeldung an und führt automatisch eine Neukalibrierung durch. Die Standardeinstellung für diesen Wert ist 6,5 mW/cm-C.

SPA-Grenzpunkt

Dieser Grenzpunkt regelt die Obergrenze des SPA-Werts, der eine Neukalibrierung auslöst. Der Standardwert ist 5,0.

Temperaturanstieg einstellen

Dieser Wert regelt das maximal zulässige Ausmaß des Temperaturanstiegs im Gegensatz zur Zeit, die als ausreichend stabil für die Perfusionsmessung angesehen wird. Der Standardwert ist 0,040 °C/Min.

Delta-Temp-Anstieg einstellen

Dieser Wert regelt das maximal zulässige Ausmaß des Delta-Temperaturanstiegs im Gegensatz zur Zeit, die als ausreichend stabil für die Perfusionsmessung angesehen wird. Der Standardwert ist 0,020 °C/Min.

Anzeige von Echtzeit- und gespeicherten Daten

Bei der Erfassung von Echtzeitdaten ist der Bildschirmhintergrund blau. Bei Anzeige von abgerufenen oder zuvor gespeicherten Daten nimmt der Hintergrund eine hellblaue Farbe an, die anzeigt, dass der Benutzer keine aktuellen Echtzeitdaten, sondern ältere Daten in der Datei betrachtet. Den Cursor vorwärts bewegen, um zum Echtzeit-Datenerfassungsbildschirm zurückzukehren.